Natürliche Gruppierung der mitteleuropäischen Coleophoriden (Lep.)

auf Grund der Struktur der männlichen Kopulationsapparate und ihre Beziehung zum Sackbau der Raupe und zum System der Nährpflanzen

---

INAUGURAL-DISSERTATION

zur

Erlangung der Doktorwürde

genehmigt von der

[redacted] Philosophischen Fakultät

der Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin

vorgelegt von

Alexander Barasch,

Tel-Aviv (Palästina)

Tag der mündl. Prüfung: 19. Juni 1934.

Tag der Promotion: 17. Oktober 1934.

Altenburg, Thür.

Druck von Oskar Bonde

1934.

571

Referenten: Prof. Dr. C. Zimmer
„ „ R. Hesse

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Sonderdruck aus: Deutsche Ent. Zeitschrift, Jg. 1934, Heft I/II.

Inhalt.

Seite

Einleitung 2
Die bisherige Gruppierung der Arten.
Der Wert der Kopulationsorgane für Artdiagnostik und Gruppierung der Arten innerhalb der Gattung.

A. Hauptteil.

I. Spezielle Untersuchungen.

1. Allgemeiner Bauplan des männlichen und weiblichen Kopulationsapparates 5
2. Material, Präparation und Technik 9
3. Darstellung der bisherigen Einteilung.
   a) Die Gattungen der *Coleophoridae* 9
   b) Charakteristik der Artengruppen der Gattung *Coleophora* Z. im Zeller-Heinemannschen System 10
4. Die natürliche Gruppierung der Arten.
   a) Die Gattungen *Metriotes* H.-S. und *Goniodoma* Z. . . . 11
   b) Die Gattung *Coleophora* Z. 12
      1. Charakterisierung der Gruppen und Arten nach dem Kopulationsapparat 12
      2. Bestimmungstabelle der Arten auf Grund der Sexualarmatur 56
5. Die Raupe.
   a) Die Art der Fraßtätigkeit der Raupe vom Sacke aus . 69
      1. Samenfresser 69
      2. Blattfresser 69
   b) Reduktion der Abdominalbeine bei den Raupen . . . 70
   c) Die Typen der Sackbildung.
      1. Art der Herstellung des Sackes 71
      2. Beschaffenheit des fertigen Sackes und seiner Teile . 71
      3. Die Sackformen 74
6. Die Nahrungswahl der Raupe.
   a) Das Verhalten der Falter bei der Pflanzenwahl (Monophagie, Oligophagie und Polyphagie) 77
   b) Die Futterpflanze als Faktor der Artumbildung 86

II. Allgemeiner Teil. Seite
1. Bemerkungen zur Morphologie der Kopulationsorgane der Coleophoriden 89
2. Die Verwandtschaftsbeziehungen zwischen den natürlichen Artengruppen der Gattung *Coleophora* 92
3. Die Beziehungen der Merkmale des Kopulationsapparates zu den Merkmalen der Flügelzeichnung und Fühlerbekleidung 96
4. Die Reduktion der Raupenbeine als phylogenetisches Merkmal 101
5. Die Beziehungen der natürlichen Gruppen zu den Bautypen der Raupensäcke und zu den Nährpflanzen-Familien . . . 102

B. Schluß.
Zusammenfassung der Ergebnisse 109
Literaturverzeichnis 111

Einleitung.

Dem Versuche einer Aufteilung der im Habitus der Imagines sehr einheitlichen und ungemein scharf nach außen hin durch die Lebensweise der sacktragenden Raupen abgetrennten Familie der *Coleophoridae* stellten sich immer große Schwierigkeiten entgegen. Im bisherigen System der *Coleophoridae* gehören von 160 Coleophoriden Mitteleuropas 156 der Gattung *Coleophora* an und nur 4 den übrigen 2 Gattungen: *Metriotes* (1 Art) und *Goniodoma* (3 Arten); dabei wurden noch gegen das selbständige Bestehen der Gattung *Goniodoma* öfters Einwände erhoben. Verschiedenheiten im Flügelgeäder, wodurch eine weitere Aufteilung der Gattung *Coleophora* unterstützt werden könnte, fehlen. Zeller teilte daher im 4. Bande der Linnaea Entomologica (1849) die Gattung *Coleophora* in eine Reihe von kleineren Gruppen auf, die hauptsächlich durch die Zeichnung der Flügel und die Art der Beschuppung der Fühler charakterisiert sind. Zellers Anordnung der Gruppen blieb seitdem in Geltung, auch in den späteren Arbeiten von Herrich-Schäffer (1855), Stainton (1860), Heinemann (1877), Spuler (1910) und Hering (1932), wenn auch diese Autoren sich öfters zur Einführung einiger Modifikationen gezwungen sahen. In zweifelhaften Fällen mußten oft auch die Raupensäcke und Futterpflanzen zur Feststellung oder Unterscheidung der Arten benutzt werden.

Dieses bisherige System der Coleophoriden, das wir künftig in der vorliegenden Arbeit das Zeller-Heinemannsche System nennen, bereitet aber auch noch jetzt — trotz aller Verbesserungen — erhebliche Schwierigkeiten bei der Bestimmung der Arten. Die Fühler haben sich als ein sehr unvollkommenes Merkmal erwiesen. Heinemann mußte daher viele Arten, die bei Zeller in einer Abteilung „mit einem Haarpinsel am Wurzel-

glied der Fühler" untergebracht waren, in eine der Abteilungen ohne Haarpinsel bringen, da die Haarschuppen des 1. Fühlergliedes so kurz sind, daß sie keinen eigentlichen Pinsel bilden. Auch die Farbe und Zeichnung der Flügel sind bei der Bestimmung der Arten oft ganz unzuverlässig. Selten gelingt es in der Natur völlig unbeschädigte Exemplare dieser zarten Falter zu finden. Auch bei der Zucht besteht keine Sicherheit vollkommen unversehrte Exemplare zu erhalten, da die Flügelzeichnung stets der Gefahr ausgesetzt ist beim Ausschlüpfen aus dem Raupensack, in dem die Coleophoriden sich verpuppen, abgerieben zu werden. Aber auch bei sehr gut erhaltenen Exemplaren sind vielfach die Unterschiede zwischen den Arten so gering, daß Heinemann es für nötig hält in seiner Einleitung zum System der Gattung *Coleophora* (17, S. 533) folgenden Satz auszusprechen: „Die einzelnen Arten sind einander oft äußerst ähnlich und kaum ohne die Säcke und die Kenntnis der Nahrungspflanzen sicher zu unterscheiden."

Wenn das Zeller-Heinemannsche System bei allen seinen Unvollkommenheiten für die Unterscheidung der Arten noch einigermaßen brauchbare Merkmale liefert, so sind in ihm für die Erkenntnis der phylogenetischen Verhältnisse keine Anhaltspunkte zu finden. Tutt (118, S. 157) schreibt in seinen Bemerkungen zu Sichs Arbeit über die Reduktion der Abdominalbeine bei den Raupen der Coleophoriden: „The present arrangement of putting so many and diverse species in the genus *Coleophora* results from similar want of knowledge . . . . No doubt there is much to work out in this interesting group before their natural subdivisions and affinities can be made of satisfactorly."

Das Ziel der vorliegenden Arbeit war deshalb, das natürliche System der Coleophoriden aufzustellen. Die Unterschiede in den Kopulationsorganen dienen uns als Artkriterium und Ausgangspunkt für die phylogenetischen Betrachtungen. Wir stützen uns in dieser Auffassung auf die Arbeiten von Busk und Heinrich (6), M. Hering (25), K. Jordan (42), N. J. Kusnezov (49), W. Petersen (71), Pierce (78), Poljanec (84), H. Stichel (100) u. a., die mit Hilfe dieses Kriteriums den Weg zur Systematik und zu phylogenetischen Zusammenhängen bei anderen Schmetterlingsgruppen gefunden haben. Der phylogenetische Wert der Kopulationsorgane beruht darauf, daß sie viel konstanter als die Färbung und Zeichnung der Flügel sind. „Dabei erscheint es von ganz besonderer Wichtigkeit, daß diese Chitinbildungen durchaus jeder Einwirkung äußerer Reize entzogen zu sein scheinen, da die Organe, im Innern des Körpers liegend und normalerweise nur einmal während des Lebens in Funktion tretend,

mit der Außenwelt gar nicht in Berührung stehen" (Petersen, 71, p. 24). Erhebliche Veränderungen an den Kopulationsorganen eines Geschlechts können nur dann vor sich gehen, wenn zugleich auch die Genitalien des anderen Geschlechts sich korrelativ verändern, wodurch der Gang der Veränderungen stark verlangsamt wird. Sie sind daher als Organe sehr konservativ und deshalb für das Verständnis der Phylogenie vieler Tiergruppen besonders geeignet.

Die Kopulationsorgane liefern als chitinisierte feste Gebilde, die im männlichen Geschlecht mit mannigfaltig gestalteten Anhängen versehen sind, vorzügliche Merkmale zur Unterscheidung der Arten. Durch die Untersuchung an den Kopulationsorganen wird die Gewißheit gewonnen, daß man es wirklich mit einer selbständigen Art und nicht mit einer Individualaberration zu tun hat. Petersen, die erste Autorität für die Morphologie der Generationsorgane der Falter, schreibt (71, S. 79): „Als wesentliches Resultat meiner Untersuchungen (über 1000 Arten) betrachte ich den Nachweis, daß die „sexuelle Entfremdung" auf strenger Differenzierung des Sexualapparates, also auf rein morphologischer Grundlage ruht, woraus umgekehrt zu folgern ist, daß die Bildung des Sexualapparates als Kriterium für die Artberechtigung einer fraglichen Form benutzt werden kann." Die Arten des Zeller-Heinemannschen Systems, die bei ausgeprägten Differenzen in Flügelzeichnung, Fühlerbekleidung und Lebensweise sich doch in den Generationsorganen als identisch erweisen, fassen wir daher nur als biologische Unterarten auf. Das natürliche System wurde hauptsächlich auf den männlichen Kopulationsorganen aufgebaut, weil bei ihrem komplizierten Bau die Aussichten für die Aufstellung fest umrissener, deutlich voneinander abgegrenzten Gruppen viel größer waren als beim relativ einfacher gebauten weiblichen Kopulationsorgan. Zur Bestimmung der Arten sind aber an sich die Merkmale der männlichen und der weiblichen Kopulationsorgane in gleicher Weise verwertbar.

Nach der Aufstellung des natürlichen Systems waren wir imstande festzustellen, wie weit die Merkmale der Flügelfärbung und Fühlerbekleidung mit denen der Kopulationsorgane parallel entwickelt sind. Wir konnten uns auch ein Urteil darüber bilden, ob die Merkmale des Zeller-Heinemannschen Systems phylogenetisch zu verwenden sind. Es ist auch die Frage zu klären, ob sich im Verhältnis der natürlichen Gruppen der Gattung *Coleophora* zu den Formen ihrer Raupensäcke und ihren Futterpflanzen bestimmte Gesetzmäßigkeiten und phylogenetische Zusammenhänge erkennen lassen. Ausgehend vom Verhalten der Coleophoriden zu ihren Nährpflanzen, haben wir auch versucht zu den Problemen der

Monophagie, Oligophagie und Polyphagie bei den minierenden Insekten und zur Frage des Einflusses der Futterpflanze auf die Artumbildung Stellung zu nehmen.

Herrn Prof. Dr. C. Zimmer, Direktor des Zoologischen Museums der Universität Berlin, sei an dieser Stelle mein Dank für die Überlassung eines Arbeitsplatzes in seinem Museum und für die Benutzungsmöglichkeit des wertvollen Materials der Hinnebergschen Microlepidopteren-Sammlung für meine Untersuchungen, wie auch für jede sonstige Unterstützung meiner Arbeit ausgesprochen. Für die Förderung, die ich von dem Leiter der Lepidopteren-Abteilung, Herrn Prof. Dr. Hering, und für die vielfachen Hinweise, die ich von den Herren Prof. Dr. Bischoff, F. Bryk, M. Gaede, Dr. Hedicke, Prof. Dr. Kuntzen, Dr. R. Mell und Dr. Reinig erfuhr, spreche ich hier ebenfalls noch meinen besonderen Dank aus.

Allgemeiner Bauplan des männlichen und weiblichen Kopulationsapparates.

In den wenigen bisherigen Betrachtungen der Generationsorgane der Coleophoriden bei Hering (19), Kusnezov (48), Petersen (74a), Waters (123) und Wood (132) wird nur das am Kopulationsapparat hervorgehoben, was zur Lösung der Frage der Artberechtigung oder Beschreibung der neuen Art besonders wichtig ist. Auf die allgemeinen charakteristischen Züge im Bau der Kopulationsorgane wird nicht näher eingegangen, was bei der geringen Zahl der untersuchten Arten auch nicht möglich war. Die Untersuchung von 148 Arten der Coleophoriden auf ihre Kopulationsorgane, die zwecks Aufstellung eines natürlichen Systems der Gattung *Coleophora* hier durchgeführt wird, ermöglicht die genaue Darstellung des allgemeinen Baues der männlichen und weiblichen Kopulationsorgane. Durch die grundlegende Arbeit von Busk und Heinrich (6) über die männlichen Kopulationsorgane der Microlepidopteren ist die Möglichkeit gegeben die komplizierten Teile des Kopulationsapparates der Männchen der Coleophoriden richtig zu deuten und auch bei dieser Gruppe die gemeinsamen Baulinien der männlichen Kopulationsapparate der Kleinschmetterlinge zu verfolgen. Von den meisten durch Busk und Heinrich festgelegten Bezeichnungen der einzelnen Teile wird hier bei der Spezialbeschreibung Gebrauch gemacht. Die Zuhilfenahme der weiblichen Kopulationsorgane erweist sich in gewissen Fällen als unentbehrlich. Neben dem allgemeinen Bauplan der männlichen Kopulationsorgane der Coleophoriden wird daher auch der Bau des weiblichen Kopulationsorganes dar-

gestellt, und zwar jener Teil des weiblichen Generationsorganes, den der Penis des Männchens auf seinem Wege zur Spermatophorenablage passieren muß. Die Bezeichnungen der einzelnen Teile des weiblichen Kopulationsapparates sind den allgemeinen Beschreibungen der Lepidopteren von Pierce (78), Stitz (102), Wehrli (129) und Wood (131) entnommen.

An einem oral von der Hinterleibsspitze gelegenen Ring, dem Tegumen, sind lateral 2, bei den verschiedenen Arten mannigfaltig gestaltete Klappen, die Valven (Harpen), angesetzt. Sie bestehen aus einer äußeren und einer inneren Schicht, dazwischen sind die Bewegungsmuskeln befestigt (Poljanec, 84). An den Valven sind die schalenförmigen stärker chitinisierten Sacculi von den ± zylindrischen caudal weiter auslaufenden distal abgerundeten, schwächer chitinisierten Valven im engeren Sinne meist deutlich abgesetzt. Zwischen den Sacculi und Valven erhebt sich an der Innenseite ein höckerartiger Vorsprung, die Valvula (Pierce, 79), die aber auch häufig fehlen kann. Der Tegumenring macht dorsal eine Biegung und verläuft dann caudalwärts in Form eines rinnenförmigen Gebildes, Tegumendach genannt. Vom caudalen Ende des Tegumendaches gehen ventralwärts 2 Fortsätze, die Socii, die zueinander parallel verlaufen und sich dann ventral um den dicht beborsteten knopf- und plattenförmigen Gnathos vereinigen. Der bei den meisten Lepidopteren vorhandene spitze Fortsatz, der Uncus, der dem Tegumen dorsal und caudal aufsitzt, fehlt den Coleophoriden. Die Funktion des Uncus, den Hinterleib des Weibchens von oben her festzuhalten, wird hier dem eigentümlich gestalteten Gnathos übertragen, der durch die vielen an seiner Oberfläche verlaufenden Borstenkämme vorzüglich für diese Arbeit geeignet ist. Der Gnathos ist aus der Zusammensetzung zweier symmetrischer, löffelförmiger

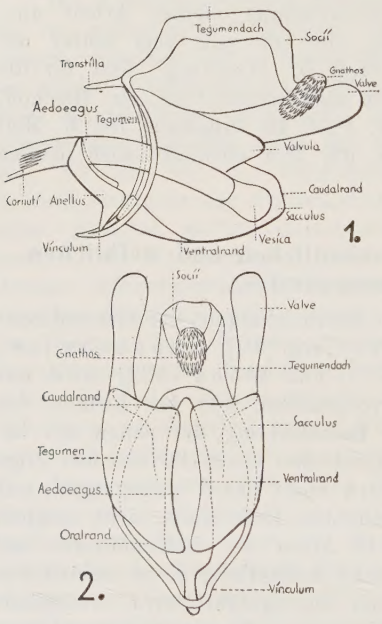


Abb. I.
Schema des männlichen Kopulationsapparates. 1. lateral, 2. ventral.

Erweiterungen der Socii an ihren distalen Enden entstanden. Bei den meisten Coleophoriden erscheint der Gnathos schon als einheitliches Gebilde. Nur die primitive Gattung *Parametriotes* (Kusnezov, 48), bei der die löffelförmigen Erweiterungen der Socii vollkommen getrennt auslaufen, weist noch auf die Entwicklungsart des Gnathos hin. Am ventralen, oralwärts gerichteten Teile des Tegumen erweitern sich die Wände des Ringes und setzen sich in das Vinculum fort, die Ansatzstelle für die Muskulatur, die für Bewegung des ganzen Apparates während der Kopulation nötig ist. Die Teile des Kopulationsapparates, die für das Umklammern des Weibchens stark in Anspruch genommen werden, besonders die Valven, sind dicht mit Haaren und Borsten besetzt. Die Sacculi sind viel kräftiger chitinisiert als die Valven (im engeren Sinne) und Valvulae. An der Innenseite sind sie häufig mit Leisten, Zähnen oder kräftigen Borsten versehen. Der Caudalrand des Sacculus, seltener der dorsale, weist häufig Fortsätze verschiedener Art und Gestalt auf. Das caudale Ende des Ventralrandes ist am stärksten chitinisiert und durch die Sonderbildungen der am Sacculus auffallendste Abschnitt. So weist alles darauf hin, daß diese Stelle beim Anheften am weiblichen Hinterleib besonders in Anspruch genommen wird. Auch am oralen Ende ist der Ventralrand des Sacculus fast immer stärker chitinisiert. Diese Stelle des Sacculus kommt stets in Berührung mit dem unter dem Penis liegenden Anellus und wird bei der Gleitbewegung des Penis vom Zuge besonders stark betroffen. Es liegt die Ansicht nahe, daß eine Verdickungsleiste an dieser Stelle von besonderer Bedeutung sein kann.

Durch den Ring des Tegumen bewegt sich das eigentliche Kopulationsorgan, der Penis. Er besteht aus einem stärker chitinisierten Rohr, dem Aedoeagus, der sich oralwärts in den Ductus ejaculatorius fortsetzt, und der dünnen Vesica oder Penisblase. Während der Aedoeagus bei der Kopulation nur in den caudalen Teil des Ductus bursae eingeführt wird, wird die Vesica, die im Ruhezustand im Aedoeagus verborgen liegt, durch den Blutdruck weithin oralwärts handschuhfingerartig ausgestülpt, erreicht die Bursa copulatrix und führt die Spermatophore ein. Der Aedoeagus variiert innerhalb der Gattung in seiner Chitinisierung vom dünnen, beinahe häutigen Schlauch zum festen, stark chitinisierten Rohr. Meist erscheint der Aedoeagus gleichmäßig chitinisiert, häufig aber weist er auffallende stärker chitinisierte Leisten auf, die mit Zähnen oder anders gestalteten Anhängen ausgerüstet sind. Diese Gebilde am Aedoeagus sind bedingt durch die Anpassung beim Verankern im Ductus bursae des Weibchens. Der Ductus bursae ist auch dementsprechend

mit Chitingebilden ausgerüstet. Der Aedoeagus ist das einzige Organ am Kopulationsapparat der untersuchten Coleophoriden, an dem Asymmetrie wahrzunehmen ist. Die Verdickungsleisten des Aedoeagus differieren oft in der Länge, in der Gestalt der Anhänge und in der Zahl der Zähne. In der Vesica liegen die nadelförmigen Cornuti verborgen. Auf die Zahl der Cornuti als systematisches Merkmal haben bereits Petersen und Richards hingewiesen. Zweifellos ist diese Zahl spezifisch konstant. Die Cornuti sind aber im Penis so dicht zusammengedrängt und oft in so großer Zahl vorhanden, daß wir von ihrem Gebrauch für die Systematik der ganzen Gattung *Coleophora* Abstand nehmen müssen.

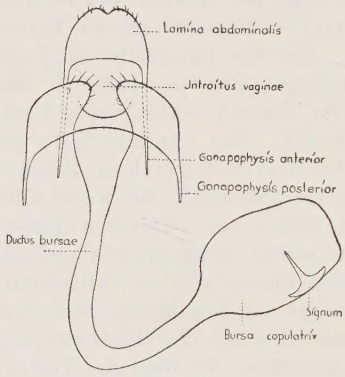


Abb. II. Schema des weiblichen Kopulationsapparates.

Am oralen Ende des Aedoeagus geht ventral eine gewinkelte Rinne ab, die bis zum Vinculum verläuft und spitz zwischen den Oralrändern der Sacculi ausläuft. Diese Rinne, der Anellus, erscheint immer als untrennbarer Bestandteil des Aedoeagus. Er steht an seinem distalen Ende durch Häute mit dem übrigen Greifapparat in Verbindung. Von oben her liegen über dem Aedoeagus 2 dorsal und oralwärts vom Tegumen auslaufende Fortsätze, die zuweilen sich distal zu einer Spange schließen. Diese Fortsätze, die Transtilla, verhindern das Ausweichen des Aedoeagus nach oben und nach den Seiten, während der Anellus ihn von unten her in seiner Richtung festhält. Transtilla und Anellus bilden somit die Stützarmatur des Penis.

Alle Teile des männlichen Kopulationsapparates sind ektodermaler Herkunft und verschiedenartig chitinisiert. Der Tegumenring und alle ihm aufsitzenden Teile, ebenso wie der Aedoeagus, sind Abkömmlinge des IX. Segments des Abdomen, die sich gegen das Ende des Raupenstadiums ventral am neunten Ring herausbilden. Das Dach des Tegumen, die Socii und der Gnathos sind als umgewandelte Reste des X. Abdominalsegments zu betrachten (Kusnezov, 48).

Die letzten Segmente des weiblichen Hinterleibes verengen sich nach hinten, sind oft teleskopartig zusammengesetzt und können bei der Eiablage weit hervorgestreckt werden. Sie bilden den Ovipositor, der oralwärts durch 4 Chitinstäbe (Gonapophysen) gestützt wird. An den Gonapophysen setzt sich die Muskulatur

an, die den Ovipositor in Bewegung zu setzen vermag. Das Endsegment, aus dem IX. und X. Abdominalsegment entstanden, ist durch die beiden Endplatten, Laminae abdominales, begrenzt, die dicht mit Borsten besetzt sind (Stitz, 102). Am VIII. Abdominalsegment befindet sich ventral die Vaginalöffnung, das Ostium bursae. Am Anfang breit, verschmälert es sich oralwärts und geht in den Ductus bursae über, der zur Bursa copulatrix führt. Der Ductus bursae ist innerhalb der Gattung *Coleophora* verschiedenartig chitinisiert und trägt oft in seiner Wand zahlreiche zierliche Stacheln. Besonders wertvoll und auch für die systematische Verwertung leicht zugänglich ist die Chitinplatte, das Signum (Pierce, 78), in der Wand der Bursa copulatrix. Sie wurde auch in unserer Arbeit besonders berücksichtigt. Die übrigen Teile des weiblichen Genitalapparates ließen sich beim trocken konservierten Material schwer verfolgen und infolgedessen haben sich viele systematische Merkmale der Untersuchung entzogen.

Material, Präparation und Technik.

Von 144 Arten der *Coleophoridae* wurden Präparate der Kopulationsorgane hergestellt. Bei ausreichendem Material wurden wenigstens 2 Exemplare jeder Art auf ihre männlichen Kopulationsorgane untersucht. Von beinahe der Hälfte der untersuchten Arten sind auch Präparate der weiblichen Kopulationsorgane hergestellt worden.

Die Abdomina der Falter wurden mit 10% Kalilauge behandelt. Die Zeitdauer der Aufweichung war für die beiden Geschlechter verschieden: beim Männchen 1 bis 2 Stunden, beim Weibchen bis 24 Stunden. Die Freilegung des Kopulationsapparates aus dem Hinterleibe erfolgte unter Wasser mit Hilfe von Präpariernadeln unter dem Binokular. Nach der Entwässerung in absolutem Alkohol und Behandlung mit Xylol wurde das Präparat in Kanadabalsam eingebettet. Alle Präparate sind mit dem Abbeschen Zeichenapparat bei 220/I Vergrößerung gemacht worden. Die hergestellten Präparate der Sexualarmaturen und die Originalzeichnungen aller untersuchten Arten befinden sich in der Lepidopteren-Abteilung des Zoologischen Museums zu Berlin.

Bisherige Einteilung.

Das Zeller-Heinemannsche System weist 3 Gattungen der Familie auf: *Metriotes* H.-S., *Goniodoma* Z. und *Coleophora* Z. Die Gattung *Coleophora,* die an Arten so zahlreich und für die Gruppierung so schwierig ist, wird vor allem in dieser Arbeit behandelt.

Um den Vergleich zwischen dem natürlichen System der Gattung *Coleophora* und dem bisherigen System zu ermöglichen, ist es daher zweckmäßig, am Anfang des systematischen Teiles eine kurzgefaßte, übersichtliche Darstellung der Gruppierung der Gattung *Coleophora* im Zeller-Heinemannschen System zu geben.

A. Fühler ohne deutlichen Haarpinsel am Wurzelglied.
- I. Fühlergeißel mit schuppiger Verdickung:
  - a) Vorderflügel metallglänzend — Gruppe B.
  - b) Vorderflügel ohne Metallglanz — Gruppe E.
- II. Geißel ohne schuppige Verdickung:
  - a) Vorderflügel mit scharfer, weißer Vorderrandstrieme — Gruppe F.
  - b) Vorderflügel ohne scharfe, weiße Vorderrandstrieme.
    1. Vorderflügel mit metallglänzenden Linien — Gruppe C.
    2. Vorderflügel ohne metallglänzende Linien.
       - α) Vorderflügel einfarbig oder mit bleicherer, unscharfer Vorderrandstrieme — Gruppe A.
       - β) Vorderflügel nicht einfarbig.
         - \+ Vorderflügel mit weißlichen Schräglinien unter dem Vorderrande — Gruppe M.
         - ++ Vorderflügel ohne weißliche Schräglinien.
           - o Vorderflügel mit dunklen Adern — Gruppe L.
           - oo Vorderflügel ohne dunkle Adern, mit dunklem Punkt hinter der Mitte — Gruppe J.

B. Fühler mit deutlichem Haarpinsel am Wurzelglied:
- I. Geißel durch Schuppenhaare verdickt, Vorderflügel mit silbernen Linien — Gruppe D.
- II. Geißel nicht durch Schuppenhaare verdickt:
  - a) Vorderflügel mit weißer oder silberner Vorderrandstrieme, gewöhnlich auch mit solchen Streifen in der Falte und im hinteren Mittelraume — Gruppe G.
  - b) Vorderflügel ohne weiße oder silberne Vorderrandstrieme.
    1. Vorderflügel mit scharfen, dunklen Linien auf den Rippen. Die Vorderflügel lang und spitz — Gruppe K.
    2. Vorderflügel ohne scharfe, dunkle Linien. Die Vorderflügel kaum spitz — Gruppe H.

Natürliche Gruppierung.

1. Gattung: *Metriotes* H.-S.

Über diese Gattung schreibt Heinemann (17, S. 530): „Die einzige Art dieser Gattung hat Zeller in der Lienigschen Fauna in die Gattung *Coleophora* gestellt, Stainton verband sie mit 3 ganz verschiedenen Tieren zu seiner Gattung *Asychna*, während Herrich-Schäffer aus ihr eine eigene Gattung bildete, die sich von *Coleophora* durch die geschlossene Mittelzelle des Hinterflügels unterscheiden sollte. Dieses Merkmal trifft aber nicht zu, da auch bei vielen Coleophoren jene Zelle deutlich geschlossen ist. Da auch im übrigen *Metriotes* im Rippenbau, bis auf ganz geringe Modifikationen, in der Bildung fast aller Körperteile und in der Lebensweise mit den Coleophoren übereinstimmt, so habe ich die Gattung mit diesen in dieselbe Gruppe gestellt." Demgegenüber gibt Spuler an (94, S. 391): „Die *Coleophoridae* sind eine ungemein geschlossene natürliche Gruppe, abgesehen von *Metriotes*, sie sind mit den *Momphidae* verwandt und können ebenso gut als Unterfamilie zu diesen gestellt werden, *Metriotes* würde wohl besser bei den *Momphinae* eingereiht." Aus dem Vergleich der Kopulationsorgane der *Momphidae* und *Coleophoridae* geht aber deutlich hervor, daß in den männlichen Kopulationsorganen, und zwar im Gnathos, ein vortreffliches Trennungsmerkmal zwischen den *Momphidae* und *Coleophoridae* vorhanden ist, und daß die Gattung *Metriotes* sich im Bau des männlichen Kopulationsapparates völlig der Familie der *Coleophoridae* anschließt. Wir sind daher imstande, zu der Heinemannschen Aussage: „Eine natürliche Gruppe, ausgezeichnet durch die Lebensweise der Raupe" (17) noch die sehr wesentlichen Worte hinzuzufügen: und durch den einheitlichen Bau der männlichen Kopulationsorgane. Die Gattung *Metriotes* wird somit von Heinemann von Anfang an in die richtige Verwandtschaft gestellt. Spulers Annahme für die Zugehörigkeit der Gattung *Metriotes* H.-S. zu den *Momphinae* muß dagegen jetzt als unhaltbar bezeichnet werden. Wir geben zunächst die Beschreibung des Kopulationsapparates der einzigen Art der Gattung *Metriotes*.

Abb. III.
Metriotes modestella Dup.
Genitalorgan des Männchens
lateral.

Metriotes modestella Dup. (Abb. III).

Der Außenseite des Sacculus sitzt am caudalen Ende ein großes, schnabelförmiges Gebilde auf. Es ist die einzige Art innerhalb der *Coleophoridae*, bei der die Außenfläche des Sacculus mit einem Vorsprung versehen ist. Die über den Caudalrand hinaus fortlaufende Spitze dieses Vorsprungs am Sacculus ist schwarzbraun gefärbt. Der Sacculus erscheint in Ventralansicht regelmäßig elliptisch und ist nur am caudalen Ende seines Ventralrandes ein wenig eingebogen. Die Valve ist beinahe so breit und etwas kürzer als der Sacculus. Die Valvula fehlt. Die Socii sind viel länger als das Tegumendach. Der Gnathos ist eiförmig und langgestreckt. Der Aedoeagus ist gleichmäßig chitinisiert, kürzer als der Sacculus und caudalwärts zugespitzt.

2. Gattung: *Goniodoma* Z.

Schon Stainton weist darauf hin, daß das Hauptmerkmal dieser Gattung (die Verpuppung außerhalb des Sackes) auch bei Coleophoren „nicht ganz unerhört" ist. Ed. Hering (78, S. 172) findet keinen Grund für die Abtrennung der *Goniodoma* Z. als besondere Gattung von den übrigen Arten der Gattung *Coleophora*: „Daß die Coleophoren sehr verschiedentlich leben, ist eine bekannte Tatsache; z. B. fertigt sich *C. salicorniae* Hein.-Wck. überhaupt keinen Sack an, von *C. squalorella* Z. möchte ich es fast vermuten. Mir will deshalb nicht einleuchten, warum *Goniodoma* als besondere Gattung abgetrennt bleiben soll. *Goniodoma millierella* Rag. und *G. limoniella* Stt. rechtfertigen die Namensbezeichnung derselben durch ihre Verwandlungsweise nicht, welche den wesentlichen Trennungsgrund bei Aufstellung der Gattung ausmachte." Bei den beiden von uns untersuchten Arten der Gattung *Goniodoma* Z. erwiesen sich die Kopulationsorgane vollkommen ähnlich denen der Gattung *Coleophora* Z., ohne irgendwelches Sondermerkmal, wie es z. B. bei *Metriotes modestella* Dup. der Fall war. Es liegt also kein Grund mehr vor, die Arten der Gattung *Goniodoma* Z. getrennt von *Coleophora* Z. im System der *Coleophoridae* zu halten. Sie können in die *trifariella*-Gruppe der Gattung *Coleophora* eingereiht werden, wo die untersuchten Arten der bisherigen Gattung *Goniodoma* auch beschrieben werden sollen.

3. Gattung: *Coleophora* Z.

Charakteristik der Artengruppen der Gattung *Coleophora*.

A. Aedoeagus mit zwei auffallenden Verdickungsleisten.
I. Die Leisten nadelförmig [1]) *salicorniae*-Gruppe.

[1]) Hierher gehören nicht die Arten, die viele Zähne an der Innenseite des Sacculus aufweisen.

II. Die Leisten nicht nadelförmig, sondern stabförmig.
a) Nur ein Fortsatz am Caudalrande des Sacculus, der nicht vom Rande abgesetzt ist *millefolii*-Gruppe.
b) Mehr als ein Fortsatz am Caudalrand des Sacculus und deutlich vom Rande abgesetzt.
1. Zähne am Aedoeagus nur an der caudalen Spitze seiner Leisten vorhanden *troglodytella*-Gruppe.
2. Zähne und Erweiterungen an anderen Teilen der Leisten des Aedoeagus vorhanden *virgaureae*-Gruppe.

B. Aedoeagus ohne auffallende Verdickungsleisten, ein gleichmäßig chitinisiertes Rohr darstellend.
I. Die Valve überragt den Sacculus höchstens um $^1/_3$ der Sacculuslänge.
a) 2 weit voneinander entfernte Fortsätze am caudalen Ende des Sacculus vorhanden *conyzae*-Gruppe.
b) Keine Fortsätze oder nur ein Fortsatz am caudaulen Ende des Sacculus vorhanden; wenn 2 Fortsätze vorhanden, dann stehen sie dicht nebeneinander *binderella*-Gruppe.
II. Die Valve überragt den Sacculus um mehr als $^1/_3$ der Sacculuslänge.
a) Das Vinculum überdeckt das orale Ende des Sacculus *nigricella*-Gruppe.
b) Das orale Ende des Sacculus wird vom Vinculum nicht überdeckt.
1. Am Aedoeagus zwei parallele Zahnreihen vorhanden *murinipennella*-Gruppe.
2. Aedoeagus ohne Zähne.
α) Am Ventralrande des Sacculus caudal viele Zähne vorhanden.
\+ Die Zähne kräftig und groß *vibicella*-Gruppe.
\+\+ Die Zähne klein *trifariella*-Gruppe.
β) Ventralrand des Sacculus ohne Zähne.
\+ Deutlich vom Caudalrande abgesetzte Fortsätze am Sacculus vorhanden, die in jeder Ansicht wahrnehmbar sind.
o Der Ventralfortsatz am Sacculus liegt dem Caudalrande an und ist durch eine Haut an ihm befestigt *anatipennella*-Gruppe.
oo Der Fortsatz nicht am Caudalrande des Sacculus befestigt. Ge-

wöhnlich nur ein Fortsatz, und zwar ein dorsaler, vorhanden *brevipalpella*-Gruppe.

++ Sacculus ohne Fortsätze oder mit Fortsätzen, die nicht vom Caudalrande abgehen.

o Ein kräftiger Zahn mit breiter Basis an der Innenseite des Sacculus vorhanden, ventralwärts gerichtet *spissicornis*-Gruppe.

oo Sacculus ohne Zähne, oder der Zahn der Innenseite ohne breite Basis und caudalwärts gerichtet *medicaginis*-Gruppe.

Übersicht der Gruppen.

Reihe A.

1. *millefolii*-Gruppe . . S. 14
2. *virgaureae*-Gruppe . „ 19
3. *troglodytella*-Gruppe . „ 23
4. *salicorniae*-Gruppe . „ 28

Reihe B.

5. *murinipennella*-Gruppe „ 30
6. *nigricella*-Gruppe . . „ 31
7. *binderella*-Gruppe . S. 33
8. *conyzae*-Gruppe . . „ 37
9. *spissicornis*-Gruppe . „ 39
10. *anatipennella*-Gruppe „ 40
11. *vibicella*-Gruppe . . „ 43
12. *brevipalpella*-Gruppe „ 44
13. *medicaginis*-Gruppe . „ 47
14. *trifariella*-Gruppe . „ 53

1. *Millefolii*-Gruppe. (Tafel I, Fig. 1.)

Allgemeine Merkmale.

Der Sacculus breit dem Tegumenring ansitzend; sein meist gezähnter, breiter Caudalrand bildet mit dem Ventralrand einen stumpfen Winkel; er verläuft schief dorsalwärts und bildet durch seine Verlängerung einen Dorsalfortsatz, der am Grunde breit, vom Caudalrand nicht abgesetzt, am Ende meist zugespitzt ist. In der Ventralansicht erscheint er als rechtwinkeliger, nach innen gerichteter Haken. Die Endspitze des Dorsalfortsatzes reicht gewöhnlich bis zur Mitte der Valve. An der Innenseite des Sacculus entspringt bei den meisten Arten ein großer, abgerundeter Zahn. Viele Arten weisen auch andere Zähne auf, die parallel dem Caudalrande des Sacculus auftreten. Die Valve ist etwas mehr als halb so breit wie der Sacculus, erweitert sich allmählich caudalwärts, ist an beiden Rändern gewölbt und am Ende gerundet, viel kürzer als der Sacculus. Valvula meist vorhanden, mit steifen Borsten dicht besetzt. Socii meist so lang wie das Tegumendach; Gnathos eiförmig oder kugelig. Aedoeagus nicht länger als der Sacculus;

an seinen Verdickungsleisten lassen sich in dieser Gruppe die verschiedensten Übergänge von breiten, lappigen Auswüchsen zu ganz fein ausgebildeten, zahnähnlichen Vorsprüngen wahrnehmen. Auch die Zähnelung der Verdickungsleisten läßt eine Abstufung verfolgen von den am ganzen Verlauf des Aedoeagus zerstreuten Zähnchen bis zu den vereinzelten Zähnchen am caudalen Ende der Leisten. Der Anellus variiert an Länge, scheinbar in gleichem Verhältnis zur Länge des Aedoeagus, ist aber allgemein nicht von beträchtlicher Länge. Die Transtillafortsätze sind kurz. Das Vinculum verschmälert sich allmählich oder weist in der Mitte eine Einschnürung auf.

C. millefolii Z.

Valve beträchtlich den Sacculus überragend. Die Spitze des Dorsalfortsatzes am Sacculus ist oralwärts umgebogen, einen rechten Winkel mit dem Dorsalfortsatz bildend. An der Innenseite des Sacculus sind zwei gleichlange Zähne vorhanden, je einer am caudalen und dorsalen Rande des Dorsalfortsatzes. Valvula mit einer ventralwärts gerichteten Rundung, Gnathos eiförmig und lang. Von den beiden Verdickungsleisten des Aedoeagus ist jede mit einer zahnähnlichen Erweiterung versehen.

C. artemisicolella Brd.

Der Dorsalfortsatz des Sacculus besitzt eine flache, leicht eingedrückte Kante an Stelle der Spitze. An der Innenseite des Sacculus ein großer Zahn, dem Dorsalrande genähert. Zwei kleinere Zähnchen stehen am Ventralrande. Die Valve ist viel länger als der Sacculus, die Rundung der Valvula ist ventralwärts gerichtet, der Gnathos eiförmig. Am Aedoeagus treten 3 Zähne an der rechten und ein Zahn an der linken Verdickungsleiste auf.

C. kyffhusana Petry

Dorsalfortsatz des Sacculus in einen nach innen gebogenen, rechtwinkligen Haken auslaufend. Außer dem großen Zahn an der Mitte der Innenseite des Sacculus findet sich in der Nähe des gezackten Caudalrandes des Sacculus noch ein kleinerer Zahn. Valve den Sacculus weit überragend, Rundung der Valvula ventralwärts gerichtet, Gnathos eiförmig. Die rechte Verdickungsleiste verbreitert sich lappenförmig am caudalen Ende. Am Caudalrande dieser Leistenverbreiterung entspringt ein kleines Zähnchen.

C. pratella Z.

Dorsalfortsatz des Sacculus in einen keilförmig zugespitzten Haken auslaufend. Der große Zahn des Sacculus steht in der Mitte der Innenseite, 5 kleinere Zähnchen sind nahe am Caudal-

rande verteilt. Rundung der Valvula ventralwärts gerichtet. Gnathos breit eiförmig. Die rechte Verdickungsleiste des Aedoeagus am oralen Ende sich in einen kräftigen, hakenförmig gestalteten Fortsatz erweiternd, die linke Leiste breitet sich am caudalen Ende spatenförmig aus.

C. gnaphalii Z.

Valve den Sacculus wenig überragend. Dorsalfortsatz des Sacculus am Grunde schmal, dorsalwärts weit ausgezogen. In der Ventralansicht erscheint der Dorsalfortsatz als bogiger, nach innen gerichteter Haken. Die Valvula, auffallend dicke Borsten aufweisend, läuft in einen spitzen, caudalwärts gerichteten Höcker aus. Gnathos kugelförmig. Die rechte Verdickungsleiste des Aedoeagus bildet in ihrer Mitte einen zahnähnlichen Vorsprung.

C. therinella Tgstr.

Sacculus breit, in einen nach innen gebogenen Dorsalfortsatz auslaufend, nur ein Zahn an der Innenseite des Sacculus in der Nähe des Dorsalrandes vorhanden. Die Verdickungsleisten des Aedoeagus weisen breite, lappige Erweiterungen auf. Die Erweiterung der rechten Leiste ist fahnenförmig; sie entspringt am caudalen Ende, die Erweiterung der linken Leiste läuft in einen caudalwärts gebogenen Vorsprung aus.

C. camphorosmella Const.

Dorsalfortsatz des Sacculus mehr caudal als dorsal verlaufend. Ein Zahn der Innenseite des Sacculus steht dicht am Ventralrande, die anderen beiden Zähne entspringen nebeneinander am Dorsalrande des Sacculus. Valve sehr breit, ebenso lang wie der Sacculuskörper. Dorsal- und Ventralrand der Valve die gleiche Konvexität aufweisend, Valvula fehlend. Aedoeagusleisten dick, von gleicher Länge und ohne Zähne. Aedoeagus länger als der Sacculus.

C. absinthii Hein.-Wck.

Der große Zahn des Sacculus sitzt an der Innenseite, zwei kleinere in der Nähe des Caudalrandes. Dorsalfortsatz des Sacculus in der Ventralansicht bogig verlaufend. Valve den Sacculus weit überragend, Valvula mit ventralwärts gerichteter Rundung. Gnathos eiförmig und lang, Transtilla zu einer Spange geschlossen. Aedoeagus am caudalen Ende der linken Verdickungsleiste einen Zahn aufweisend.

C. argentula Z. (Tafel I, Fig. 1.)

Dorsalfortsatz des Sacculus an seinem Ende in einen rechtwinkeligen Haken auslaufend. Der Caudalrand des Sacculus stark ausgeschnitten erscheinend. An der Innenseite des Sacculus steht

nur ein großer Zahn. Valve den Sacculus kaum überragend. Die Wölbung der abgerundeten Valvula caudalwärts gerichtet. Die linke Verdickungsleiste des Aedoeagus mit einem Zahn versehen. Die rechte Verdickungsleiste distal verengt und kürzer als die linke.

C. collina Frey

Von den einander so ähnlich gebauten Kopulationsorganen der *millefolii*-Gruppe sehr abweichend. In ihrer Flügelfärbung steht *C. collina* Frey der *C. fulvosquamella* H.-S. sehr nahe. Die Kopulationsorgane der *C. collina* Frey lassen keinen Zweifel daran, daß diese Art scharf von *C. fulvosquamella* H.-S. getrennt werden muß. Caudalrand des Sacculus nicht gezähnt, Ventralrand am caudalen Ende stärker chitinisiert. Rundung der Valvula ventralwärts gerichtet. Jede Verdickungsleiste des Aedoeagus läuft am Ende in ein spitzes Zähnchen aus.

Bei den folgenden 4 Arten bildet der Ventralrand keinen stumpfen Winkel mit dem Caudalrand, diese Ränder gehen bogig ineinander über.

C. striatipennella Z.

Dorsalfortsatz des Sacculus als kleiner, dorsalwärts gerichteter Zahn dem Sacculuskörper aufsitzend. An der Innenseite des Sacculus ragt ein spitzer Zahn vor. Caudalrand des Sacculus gezähnt. Valve breiter als der Sacculuskörper an seinem caudalen Ende. Valvula vorhanden, mit steifen Borsten besetzt. Verdickungsleisten des Aedoeagus gleich lang. Jede Leiste ist an der Spitze mit einem Zähnchen versehen. Gnathos in der Längsrichtung zusammengedrükt. Socii länger als das Tegumendach.

C. albicella Const.

Sacculus in den schlanken, fingerförmigen Dorsalfortsatz bogig auslaufend. An der Innenseite des Sacculus entspringt in der Nähe des Dorsalrandes ein spitzer Zahn. An der Stelle des Zusammentreffens des Caudalrandes mit dem Ventralrand wie auch im weiteren Verlauf des Caudalrandes stehen, weit voneinander getrennt, einige Zähne. Die Rundung der Valvula ist ventralwärts gerichtet. Aedoeagus länger als der Sacculus, seine Verdickungsleisten nadelförmig.

C. macrobiella Const.

Der langgestreckte Sacculus in Ventralansicht spindelförmig. Ein Zahn, der etwas größer als die hakige Spitze des Sacculus ist, entspringt an der Innenseite des Sacculus. Socii viel kürzer als das Tegumendach, Gnathos breit, eiförmig. Vinculum im oralen Teile eingeschnürt, dann sich wieder erweiternd. Das caudale Ende breit, bogig abgeflacht, Aedoeagusleisten asymmetrisch, die

rechte mit einem Zahn an der caudalen Spitze, die linke, längere, ist in der Mitte zahnförmig erweitert, läuft am caudalen Ende spitz zu.

C. saponariella Heeger

Sie läßt sich in die *millefolii*-Gruppe einreihen, behält aber dabei durch die eigentümlichen Merkmale eine besondere Stellung. Sacculus am caudalen Ende mit einem zipfelartigen Fortsatz versehen, der breit dem Sacculuskörper ansitzt. Dicht am Dorsalrande des Sacculus, in der Nähe des Tegumenringes, entspringen 2 dorsalwärts gerichtete Zähne. Die Valve ist auffallend kurz und schmal im Vergleich mit dem Sacculus, erreicht kaum das caudale Ende des letzteren. Vinculum am oralen Ende flach abgeschnitten. Die linke Verdickungsleiste des Aedoeagus trägt ein spitzes Zänchen an der caudalen Spitze. Aedoeagus viel kürzer als der Sacculus.

C. longicornella Const.

Der Sacculus geht bogig in den dorsalwärts gerichteten Haken des Dorsalfortsatzes über. Der eine Zahn an der Innenseite des Sacculus ist dem Dorsalrande des Fortsatzes genähert. Eine Valvula fehlt. Die gleichmäßig breite Valve überragt den Sacculus kaum um $^1/_3$ der Länge des letzteren. Gnathos in Ventralansicht als abgeplattete Kugel erscheinend. Aedoeagus länger als der Sacculus; seine Verdickungsleisten verlaufen dicht nebeneinander an dem lang ausgezogenen, scharf zugespitzten Ende des Rohres.

C. wockeella Z.

Gehört der Gruppe E des Zeller-Heinemannschen Systems an, fällt innerhalb dieser Gruppe durch die bis $^2/_3$ behaarten Fühler auf. Im Bau des Kopulationsapparates treten ganz eigentümliche Merkmale auf. Während die ihr äußerlich sehr ähnliche *C. ballotella* F. sich der Reihe B anschließt, wird *C. wockeella* Z., die zwei Verdickungsleisten am Aedoeagus aufweist, in die Reihe A eingereiht, nimmt aber eine isolierte Stellung innerhalb der letzteren ein. Zu der *millefolii*-Gruppe wird sie nur anhangsweise gestellt, da die allgemeinen Merkmale dieser Gruppe für den abweichenden Bau ihres Kopulationsapparates nur wenig zutreffend sind. Sacculus am caudalen Ende schmäler, bildet dabei keinen Teil, der als Fortsatz gedeutet werden könnte. Der Ventralrand des Sacculus ist am caudalen Ende scharf gezähnt. Valve gleichmäßig breit, ebenso lang wie der Sacculus, Valvula aus zwei Höckern zusammengesetzt, der Rand des ventralen Höckers stark verdickt. Gnathos eiförmig. Aedoeagus im Verhältnis zu seiner Länge sehr breit. Jede Verdickungsleiste ist in der Mitte erweitert. Die linke Leiste weist am Rande der Erweiterung einen großen

Zahn auf. Die Erweiterung der rechten Leiste ist geringer als die der linken; an ihrem Rande treten hintereinander 3 Zähne auf.

2. *Virgaureae*-Gruppe. (Taf. I, Fig. 2.)

Allgemeine Merkmale.

Diese Gruppe steht im allgemeinen Habitus der männlichen Kopulationsorgane der benachbarten *troglodytella*-Gruppe außerordentlich nahe. Was sie von der letzten trennt, ist die größere Kompliziertheit im Bau des Sacculus und des Aedoeagus. Der Sacculus weist am Caudalrande wenigstens 2 oder 3 Fortsätze auf, häufig auch mehr, die dann dem Rande eine hahnenkammartige Form geben. Die Zähne an der Innenseite des Sacculus treten nur bei wenigen Arten auf. Die am Aedoeagus stehenden Zähne sind nicht wie bei der *troglodytella*-Gruppe nur auf das caudale Ende beschränkt, sie entspringen auch in der Mitte der Leisten. Besonders auffallend und bei den meisten Arten anzutreffen sind die mannigfaltig gestalteten Erweiterungen der Aedoeagusleisten, die oft auch viele Zähne oder kräftige Stacheln aufweisen. Die Gestalt der Valve variiert innerhalb der Gruppe stark. Die Valvula fehlt nur wenigen Arten. Die Socii sind kürzer als das Tegumendach. Das Vinculum ist wie die Valve sehr variabel, kein charakteristisches Gruppenmerkmal liefernd. Gnathos eiförmig.

C. virgaureae virgaureae Stt. (Taf. I, Fig. 2.)

Der Caudalrand des Sacculus, hahnenkammförmig gezähnt, bildet mit dem Ventralrand einen rechten Winkel. Ventralrand des Sacculus zweimal in gleichartig aufeinanderfolgenden Abschnitten eingebuchtet. Valve etwas kürzer als der Sacculus, Valvula fehlt. Die Zahl der Zähne an der rechten Aedoeagusleiste variiert innerhalb der Art zwischen 2 und 4. Konstant sind hiervon die letzten 2 am caudalen Ende des Aedoeagus stehenden Zähne vorhanden. Von diesen 2 Zähnen ist einer, der dicht an der Spitze steht, besonders kräftig und groß ausgebildet. Die linke Leiste des Aedoeagus weist keine Zähne auf. Vinculum sich plötzlich in der Mitte verschmälernd, das Ende abgerundet.

C. virgaureae asteris Mühlig

Über *C. asteris* Mühlig schreibt Heinemann: „Der *C. virgaureae* Stt. sehr nahe und nur durch die Zucht sicher zu trennen.“ Die männlichen und weiblichen Kopulationsorgane dieser beiden Arten erwiesen sich als völlig identisch. Die bisherige Schwierigkeit der Trennung dieser Arten findet ihre Erklärung darin, daß wir es bei der bisherigen selbständigen Art *C. asteris* Mühlig nur mit einer biologischen Unterart von *C. virgaureae* Stt. zu tun haben.

C. flavaginella Z.

Die Zähne am welligen Caudalrande des Sacculus sehr klein. Der Ventralrand des Sacculus verläuft ganz gerade, die Rundung der Valvula ist ventralwärts gerichtet. Gnathos lang, eiförmig. Jede Verdickungsleiste des Aedoeagus ist mit einem kräftigen Zahn am caudalen Ende versehen. Der Zahn der rechten Verdickungsleiste ist etwas oralwärts gebogen. Am oralen Ende der rechten Verdickungsleiste entspringt eine hakig gebogene Erweiterung, an deren Oberfläche viele Zähnchen dicht nebeneinander verteilt sind.

C. laripennella Zett.

Die Zähne des welligen Caudalrandes sind durch tiefe, bogig ausgeschnittene Zwischenräume getrennt. Valve nur ganz wenig den Sacculus überragend, beinahe so breit wie der letztere. Caudalrand der Valve abgeflacht, rechte Winkel mit den Lateralrändern bildend. Die Transtilla ist auffallend lang, ungefähr $^1/_3$ der Aedoeaguslänge, und biegt sich am oralen Ende hakenförmig dorsalwärts um. Vinculum gleichmäßig sich bis zur oralen Spitze verschmälernd. Die linke, kürzere Verdickungsleiste trägt einen Zahn in der Nähe der Mitte, der mehr caudalwärts gerückt ist.

C. artemisiae Mühlig

3 Fortsätze entspringen am caudalen Ende des Sacculus in gleichen Entfernungen voneinander. Dorsalfortsatz des Sacculus viel länger als die beiden anderen. Er läuft in einen spitzen, nach innen gebogenen Haken aus. Zwei Zähne stehen am caudalen Ende des Sacculus, sie sind voneinander entfernt: der eine an der Spitze des Ventralfortsatzes, der zweite am Grunde des Dorsalfortsatzes. Valve mit konvexen lateralen Rändern. Die linke Aedoeagusleiste weist eine bogige Erweiterung in der Nähe der caudalen Spitze auf. Vinculum gleichmäßig sich verschmälernd, am oralen Ende spitz zulaufend.

C. apicella Stt.

Sacculus wie bei *C. artemisiae* Mühlig mit 3 in gleichen Entfernungen voneinander entspringenden Fortsätzen versehen. Der mittlere Fortsatz etwas kürzer als die beiden Seitenfortsätze, die beinahe gleich lang und beide distal gebogen sind. Valve birnenförmig, ebenso lang wie der Sacculus. Valvula vorhanden. Gnathos breit, eiförmig, länger als die Socii. Die rechte und etwas längere Verdickungsleiste des Aedoeagus trägt je einen Zahn in der Mitte und am caudalen Ende. Vinculum breit, am Ende abgerundet.

C. linosyridella Fuchs

Über die von ihm 1880 beschriebene Art schreibt Fuchs 1881: „Weitere Beobachtungen haben die nahe Verwandtschaft meiner *C. linosyridella* Fuchs mit *C. troglodytella* Dup. ergeben . . . Man wird *C. linosyridella* Fuchs für mehr als eine *troglodytella*-Varietät nicht halten können." (Stett. Ent. Zeit. 1881, S. 464 bis 465.) Unsere Untersuchung der männlichen Kopulationsorgane hat wieder die erste Behauptung von Fuchs, daß *C. linosyridella* Fuchs von *C. troglodytella* Dup. vollkommen verschieden ist, unwiderlegbar bestätigt. Ventralfortsatz des Sacculus breit, dreieckig. Dorsalfortsatz nicht viel länger als der ventrale, aber schmal und in einen bogigen Haken nach innen auslaufend. Zwei Zähne entspringen an der rechten Verdickungsleiste des Aedoeagus, die linke Leiste läuft in der Mitte in eine hakenförmig gestaltete Erweiterung aus, an der viele Zähnchen dicht nebeneinander verteilt sind. Diese Zähnelung des Aedoeagus ist so auffallend und weicht von der bei *C. troglodytella* Dup. so ab, daß keine Verwechslung der beiden Arten möglich ist.

C. mühligella Hein.-Wck.

Ventralfortsatz des Sacculus etwas kürzer als der dorsale, am Grunde breit, caudalwärts ganz mäßig stufenweise sich verschmälernd, das caudale Ende abgerundet. Dorsalfortsatz viel schmäler als der ventrale, in seinem Verlauf fast gleichmäßig breit, am Ende in einen nach innen gebogenen Haken auslaufend. Die rechte Verdickungsleiste des Aedoeagus läuft caudal spitz zu, die linke erweitert sich am caudalen Ende zu einem keilförmigen Gebilde. Die Mitten der beiden Leisten tragen Erweiterungen, die sich distal in viele dicht nebeneinanderstehende und ungemein lange Zahnborsten aufspalten.

C. simillimella Fuchs

Im Gegensatz zu allen anderen Arten dieser Gruppe, die im Besitz von mehr als einem Fortsatz am Caudalrande des Sacculus sind, übertrifft hier der Ventralfortsatz die übrigen beiden an Größe. Er verläuft schief ventralwärts vom Sacculuskörper und ist am Ende stark zugespitzt. Dorsalfortsatz und Mittelfortsatz des Sacculus sind gleich groß. Der Sacculuskörper verschmälert sich am caudalen Ende in der Nähe des Caudalrandes. Die Innenseite des Sacculus weist einen Zahn auf, der in der Nähe des Dorsalrandes entspringt. Valve kürzer als der Sacculus, Gnathos eiförmig, Vinculum breit abgerundet. Die rechte, viel längere Verdickungsleiste des Aedoeagus erweitert sich keilförmig an ihrem caudalen Ende.

C. silenella silenella H.-S.

Fällt durch die weit und ganz spitz verlaufenden Fortsätze des Sacullus und besonders durch die eigentümliche Richtung der Zähne am Aedoeagus sehr auf. Dorsalfortsatz des Sacculus schief dorsalwärts ausgezogen, läuft am Ende in einen gebogenen, spitz zulaufenden Haken aus. Die beiden Ränder des Dorsalfortsatzes tragen je einen spitzen Zahn. Der kürzere Ventralfortsatz ist am Grunde etwas schmäler als der dorsale, verläuft gerade caudalwärts und spitzt sich am Ende scharf zu. Die Verdickungsleisten des Aedoeagus machen caudal etwas über der Mitte eine geringe Biegung und gehen dann caudalwärts geradlinig weiter. An der Biegungsstelle gibt jede Leiste je einen oralwärts gerichteten langen Zahn ab. Die Transtilla-Fortsätze sind sehr lang und ziehen sich oralwärts, parallel dem Aedoeagus, lang hin.

C. silenella nutantella Mühlig & Frey

Die Selbständigkeit der *C. nutantella* Mühlig et Frey ist bisher noch nicht bezweifelt worden. Die männlichen und weiblichen Kopulationsorgane erwiesen sich aber als vollkommen identisch mit denen der *C. silenella* H.-S. Die Unterschiede im Bau des Raupensackes und in der Flügelfärbung veranlassen uns, die vorige *C. nutantella* Mühlig & Frey als eine Form zu betrachten, die zwar schon biologisch und auch morphologisch weit von der *C. silenella* H.-S. divergiert, die aber in den identischen Kopulationsorganen den gemeinsamen Ursprung mit der letzteren noch erkennen läßt.

C. frankii Schmid

Der lange, weit dorsalwärts auslaufende Dorsalfortsatz endet in einen spitzen, ventralwärts gebogenen Haken. Der Ventralfortsatz ist viel kürzer als der dorsale, er läuft ebenfalls spitz zu. Valve kaum den Sacculus überragend. Beide Aedoeagusleisten dick, am caudalen Ende zugespitzt. Die rechte Verdickungsleiste trägt in der Mitte zwei caudalwärts gerichtete Zähne, die linke nur mit einem auch caudal geneigten Zahn versehen.

C. settarii Wck.

Ventralfortsatz des Sacculus mit einem breiten, bogig gerundeten Caudalrand, Dorsalfortsatz in einen weit nach innen gebogenen Haken auslaufend. Der Zahn der Innenseite des Sacculus entspringt in der Mitte des Dorsalfortsatzes. Valve birnenförmig, Rundung der Valvula ventralwärts gerichtet. Je ein Zahn am caudalen Ende der linken und am oralen Teile der rechten Verdickungsleiste am Aedoeagus entspringend.

C. onosmella Brahm.

Am oralen Teile jeder Verdickungsleiste des Aedoeagus entspringt eine Reihe von hintereinanderstehenden Zähnen. Auf Grund dieses typischen Merkmals wird *C. onosmella* Brahm in die *virgaureae*-Gruppe eingereiht. Sie erhält aber eine isolierte Stellung innerhalb der Gruppe durch den eigentümlichen Bau der anderen Teile des männlichen Kopulationsapparates. Sacculus langgestreckt, der Caudalrand bogig in den Ventralrand übergehend. Ventralrand am oralen Ende bogig ausgeschnitten. Am caudalen Ende des Sacculus dicht am Rande treten 4 kleine Zähnchen verschiedener Größe auf. Valve viel kürzer als der Sacculus, kegelförmig, caudalwärts sich verschmälernd, am Ende abgerundet. Die Ränder der spitzen Valvula verlaufen den Valvenrändern parallel. Die Spitze der Valvula ist caudalwärts gerichtet. Socii kürzer als das Tegumendach; sie gehen von ihm in einem stumpfen Winkel ab. Gnathos in der Ventralansicht einer abgeplatteten Kugel ähnlich. Aedoeagus viel länger als der Sacculus; seine rechte Verdickungsleiste trägt am caudalen Ende einen dreieckigen Zahn. Vinculum am Ende eckig gebogen. Beim weiblichen Kopulationsapparat fällt die Abwesenheit eines Signums in der Bursa copulatrix auf.

3. *Troglodytella*-Gruppe. (Taf. I, Fig. 3.)

Allgemeine Merkmale.

Sacculus mit einem vom Caudalrande scharf abgesetzten dorsalen oder ventralen Fortsatz, der weit caudalwärts reicht. Nur wenige Arten weisen zwei Fortsätze auf, die dann ungleich groß sind. Die Innenseite des Sacculus ist öfters mit einem meist abgerundeten Zahn versehen, der in der Nähe des Dorsalfortsatzes oder auf demselben sich befindet. Die Valve ist meist kürzer als der Sacculus, am Grunde eng, erweitert sich allmählich caudalwärts. Valvula oft fehlend; wenn sie vorhanden ist, zeigt sie eine ventralwärts gerichtete Rundung. Socii meist kürzer als das Tegumendach, Gnathos meist eiförmig. Vinculum ganz gerade, oralwärts ohne Einschnürungen auslaufend, mit einer scharfen oder etwas gerundeten Spitze abschließend. Die Länge des Anellus entsprechend der Länge des Aedoeagus variierend. Transtilla meist sehr kurz. Das charakteristische Merkmal dieser Gruppe liefert der Aedoeagus. Die beiden Verdickungsleisten sind dünn und ganzrandig; nur an der caudalen Spitze oder dicht in ihrer Nähe treten mehr oder weniger deutlich abgesetzte Zähnchen auf. Meist ist nur eine der Leisten mit Zähnchen versehen. Selten weist der Aedoeagus mehr als 2 Zähnchen auf.

C. troglodytella Dup.

Ventralfortsatz des Sacculus einen geraden Caudalrand aufweisend; der längere Dorsalfortsatz beinahe halb so lang wie der Sacculuskörper, in einen ventralwärts gebogenen Haken auslaufend. Der Zahn des Sacculus am Dorsalrande des Dorsalfortsatzes stehend. Valve kürzer als der Sacculus, eine eiförmige Erweiterung am caudalen Ende aufweisend; Valvula fehlt. Gnathos eiförmig. Die linke Verdickungsleiste des Aedoeagus trägt einen spitzen Zahn am caudalen Ende.

C. succursella H.-S.

Der Ventralfortsatz des Sacculus fehlt. Ein Zahn entspringt an der Innenseite des Sacculus am Grunde des Dorsalfortsatzes. Dorsalfortsatz des Sacculus in einen rechtwinkeligen Haken auslaufend. Der Caudalrand des Sacculus bildet mit dem Ventralrand einen rechten Winkel. Die von diesem Winkel umgrenzte Fläche des Sacculus ist stärker chitinisiert. Valve beinahe so lang wie der Sacculus, Valvula fehlt, Gnathos breit, eiförmig. Zahn des Aedoeagus dicht an der caudalen Spitze der rechten Verdickungsleiste entspringend.

C. odorariella Mühlig & Frey

Der *C. succursella* H.-S. sehr ähnlich. Ventralfortsatz am Sacculus fehlend, Dorsalfortsatz des Sacculus ganz breit, dem Caudalrande aufsitzend. Der rechtwinkelige Haken am Ende des Dorsalfortsatzes breiter als bei *C. succursella* H.-S. und an der Spitze abgerundet. Caudalrand des Sacculus in einem stumpfen Winkel an den Ventralrand anstoßend.

C. lineariella Z.

Ventralfortsatz mit gerundeten Rändern weit nach innen auslaufend. Dorsalfortsatz im Verhältnis zum langgestreckten Sacculuskörper ganz kurz. 2 kleine, spitze Zähne entspringen gegeneinander gerichtet an beiden Rändern des Dorsalfortsatzes am Sacculus. Valve nur ventralwärts gewölbt. Gnathos stark verlängert, eiförmig. Die linke Verdickungsleiste des Aedoeagus mit einem großen, spitzen Zahn versehen. Aedoeagus viel länger als der Sacculus.

C. otitae Z.

Ventralfortsatz des Sacculus kaum wahrnehmbar; Dorsalfortsatz zylindrisch, am Ende breit abgerundet. 2 kuppenförmige Zähne sitzen an der Innenseite des Sacculus: einer am Dorsalfortsatz und einer am Sacculuskörper in der Nähe des Dorsalrandes des Fortsatzes. Ventralrand der Valve gewölbt. Valvula

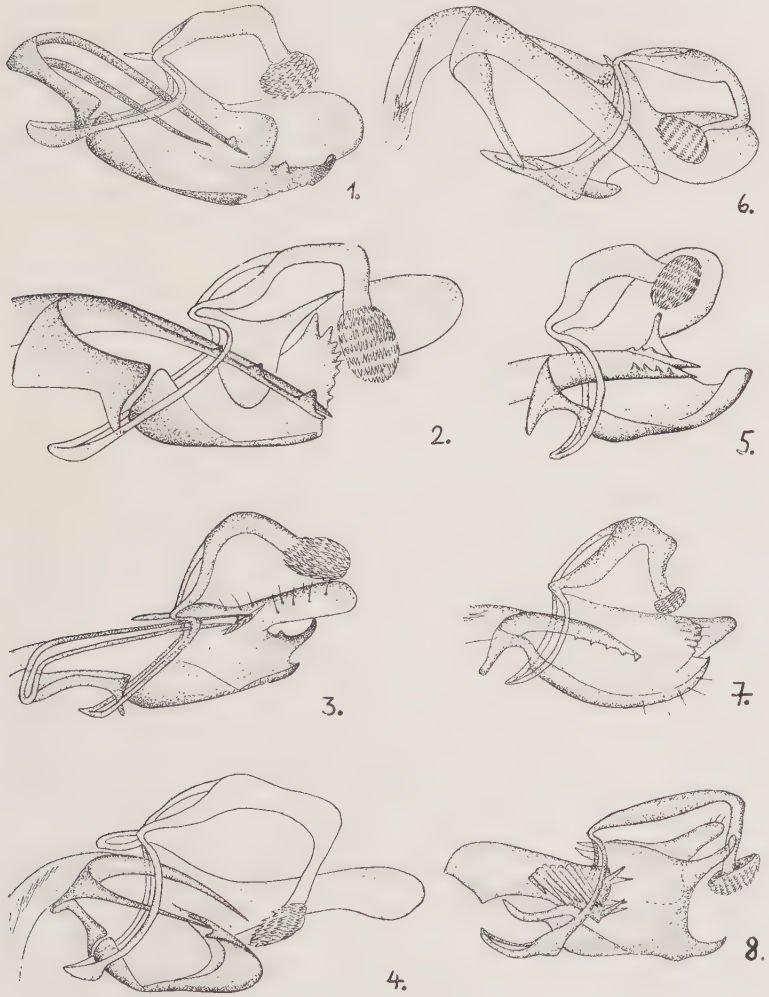


Fig. 1. *C. argentula* Z. Fig. 2. *C. virgaureae virgaureae* Stt. Fig. 3. *C. solitariella* Z. Fig. 4. *C. squalorella* Z. Fig. 5. *C. obtusella* Stt. Fig. 6. *C. nigricella* Stph. Fig. 7. *C. viminetella* Z. Fig. 8. *C. lineolea* Hw.

fehlt; Gnathos breit, eiförmig, viel länger als die Socii. Aedoeagus außerordentlich langgestreckt, beinahe doppelt so lang wie der Sacculus. 2 Zähne am caudalen Ende der rechten und längeren Verdickungsleiste des Aedoeagus entspringend.

C. fulvosquamella H.-S.

Der Ventralfortsatz des Sacculus verschmälert sich distal und läuft etwas spitz zu. Der abgerundete Zahn der Innenseite des Sacculus tritt am Grunde des Dorsalfortsatzes hervor. Valve beinahe gleichmäßig breit, nur eine geringe, allmählich zunehmende Erweiterung am caudalen Ende aufweisend. Gnathos eiförmig, etwas länger als die Socii. Der einzige Zahn des Aedoeagus entspringt am caudalen Ende der rechten Verdickungsleiste.

C. dianthi H.-S.

Dorsalfortsatz des Sacculus in einen rund gebogenen Haken auslaufend, Ventralfortsatz spitz zulaufend. Die Fortsätze des Sacculus durch den breiten Caudalrand weit voneinander getrennt. Caudalrand des Sacculus beinahe so lang wie der Ventralrand. Valve birnenförmig, gestreckt, länger als der gedrungene Sacculus. Jede Verdickungsleiste des Aedoeagus am caudalen Ende Zähnchen aufweisend.

C. bornicensis Fuchs

Der schmale Dorsalfortsatz des Sacculus läuft spitz aus, überragt kaum den viel breiteren Ventralfortsatz. Ein kleiner Zahn sitzt am dorsalen Rande des Dorsalfortsatzes. Valve am Grunde sehr schmal, caudalwärts eiförmig erweitert. Gnathos breit, eiförmig. Aedoeagus etwas länger als der Sacculus; er weist an der caudalen Spitze der rechten Verdickungsleiste einen Zahn auf.

C. directella Z.

Der Ventralfortsatz des Sacculus ist kurz und läuft spitz aus. Dorsalfortsatz kaum wahrnehmbar. Caudalrand des Sacculus zweimal eingebuchtet. Valve eiförmig, gestreckt, breiter als der Sacculus an seinem caudalen Ende. Die rechte Verdickungsleiste des Aedoeagus weist einen Zahn dicht an der Spitze auf. Vinculum am Ende abgerundet.

C. solitariella Z. (Taf. I, Fig. 3.)

Dorsalfortsatz des Sacculus an der Basis verbreitert, vom Ventralfortsatz nur wenig entfernt, am caudalen Ende dorsalwärts gebogen, aber keinen Haken bildend. Ventralfortsatz des Sacculus viel kürzer als der Dorsalfortsatz, am distalen Ende abgerundet. Der Zahn der Innenseite des Sacculus entspringt in der Nähe des Dorsalrandes des Dorsalfortsatzes; Valve allmählich und ganz

wenig caudalwärts sich erweiternd, viel kürzer als der Sacculus, Valvula fehlend. Die rechte längere Verdickungsleiste des Aedoeagus trägt ein spitzes Zähnchen am caudalen Ende.

C. alticolella Z.

Breiter als lang, mit einem schwach gewölbten Caudalrand, läuft der Sacculus an der ventralen Seite in einen Ventralfortsatz aus, der den Sacculuskörper an Länge übertrifft. An der dorsalen Seite des Sacculus, dicht am Caudalrande, ragt caudalwärts ein fingerförmiger Vorsprung hervor. Die konvexe Seite der Valve ist ventralwärts gerichtet. Die beiden Verdickungsleisten des Aedoeagus geben je einen kräftigen Zahn an der caudalen Spitze ab. Vinculum breit gerundet.

C. caespititiella Z.

Der Sacculus verschmälert sich caudalwärts und läuft in einen dorsalen Fortsatz aus. Am caudalen Ende weist der Ventralrand des Sacculus eine Reihe von spitzen Zähnchen auf. Das geschlossene Ende der U-förmig gebogenen Valvula ist caudalwärts gerichtet. Am Dorsalrande der Valve im weiteren Sinne befindet sich in der Nähe des Tegumenringes eine auffallende Anschwellung. In der Form der Socii, des Tegumendaches, Gnathos und Vinculum stimmt die Art mit *C. alticolella* Z. weitgehend überein. Jede Verdickungsleiste des Aedoeagus trägt am Ende 2 Zähne, die sich zu einer Gabel zusammensetzen; die Zähne der linken Leiste sind kräftiger ausgebildet und weiter voneinander entfernt als die der rechten.

C. galactaula Meyr.

Es läßt sich schwer Näheres über diese Art angeben, da sie uns nur aus der Zeichnung, die Waters (127) entnommen wurde, bekannt ist. Aus dieser Zeichnung geht deutlich hervor, daß die Kopulationsorgane des Männchens denen der *C. alticolella* Z. ähnlich sind. Was aber diese beiden Arten voneinander trennt, kann nur durch weitere Untersuchung festgestellt werden.

C. glaucicolella Wood

Auch bei dieser Art wurden die Betrachtungen nur auf eine von Waters entnommene Zeichnung beschränkt; das sehr charakteristische Kopulationsorgan ermöglicht aber die richtige Beurteilung dieser Art. Sie steht der *C. caespititiella* Z. am nächsten. Der Dorsalfortsatz des Sacculus ist aber viel deutlicher abgesetzt, dagegen fehlt hier die Zähnelung des Ventralrandes des Sacculus am caudalen Ende. Jede Leiste des Aedoeagus trägt am caudalen Ende nur einen Zahn. Das Vinculum läuft am oralen Ende spitz zu und ist auch in diesem Teil stärker verbreitert.

***C. aratorensis* spec. nov.** (Petry i. l.). (Abb. IV.)

Die Vorderflügel mit nach unten gebogener Spitze, gelbbraun, schwach schimmernd, mit einer hellen, schmalen Vorderrandstrieme, die an der Flügelspitze erlischt. Die Hinterflügel von der Farbe der Vorderflügel, mit grauem Schimmer, die Fransen braungrau. Das Wurzelglied der Fühler nicht verdickt, ohne Schuppen und Haare. Die Geißel braun, deutlich heller geringelt. Die Palpen beinahe $1^1/_2$mal so lang wie der Kopf, das Endglied kürzer als die Hälfte des Mittelgliedes. Kopf und Thorax braun. Spannweite 9—10 mm. Der Röhrensack ist zum größten Teil von den

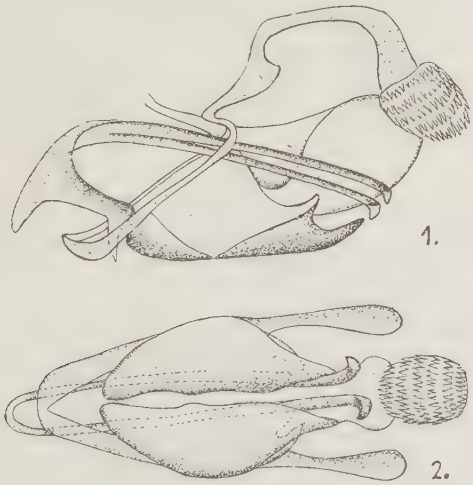


Abb. IV. *C. aratorensis* spec. nov.
Genitalorgan des Männchens 1. lateral, 2. ventral.

dunkelroten Samenhüllen der Futterpflanze umhüllt. Der lehmgelbe Afterteil der Röhre ragt frei nach außen vor. Das Analende dreiklappig. Der ganze Sack tönnchenförmig, in der Mitte aufgetrieben, zu beiden Enden hin sich verschmälernd, Mund zur Längsachse parallel oder schwach geneigt. Futterpflanze der Raupe: Juncus gerardii Loisl. Im Zeller-Heinemannschen System würde der Falter zur Gruppe A gehören. Hier wird diese Art in die *troglodytella*-Gruppe der Reihe A eingereiht.

Type (♂ und ♀) im Museum Berlin, von A. Petry bei Artern (Thüringen) gezogen. Ventralfortsatz des Sacculus dreieckig, mit breiter Basis, mit gerade caudalwärts gerichteter Spitze. Der Dorsalfortsatz ebenso wie der Ventralfortsatz gestaltet, weicht von der caudalen Richtung dorsalwärts ab. Die Einbuchtung

zwischen den beiden Fortsätzen ganzrandig und schmal. Die Valve ist viel breiter als der Sacculus, am ventralen Rande stark konvex. Valvula vorhanden. Aedoeagus viel länger als der Sacculus. Beide Verdickungsleisten gleich lang, mit je einem Zahn an der caudalen Spitze. Vinculum breit abgerundet.

C. antennariella H.-S.

Das männliche Kopulationsorgan steht der *C. glaucicolella* Wood im allgemeinen Habitus nahe, ist aber einfacher gebaut. Der Sacculus weist keinen Fortsatz auf; sein Caudalrand trifft mit dem Ventralrand in einem sehr stumpfen Winkel zusammen. Valve länger und breiter als der Sacculus, Valvula fehlt. Das Tegumendach ist am oralen Ende an beiden Seiten flügelartig erweitert, der Gnathos kugelförmig. Vinculum breit und bogig gerundet. Die rechte Verdickungsleiste des Aedoeagus trägt am caudalen Ende ein spitzes Zähnchen.

C. laricella Hb.

Der Falter ist dem der *C. iuncicolella* Stt. sehr ähnlich, die männlichen Kopulationsorgane liefern aber die vortrefflichsten Merkmale zur Trennung dieser beiden Arten. *C. iuncicolella* Stt. mit ihrem gleichmäßig chitinisierten Aedoeagus wird in die Reihe B gestellt, während *C. laricella* Hb. mit den Verdickungsleisten am Aedoeagus der Reihe A angehört. Innerhalb der letzteren kann sie aber in keine der Gruppen richtig eingereiht werden; sie behält somit eine isolierte Stellung im natürlichen System. Bei der *troglodytella*-Gruppe wird sie nur anhangsweise eingereiht. Der Sacculus läuft caudalwärts spitz zu. Valvula mächtig entwickelt, größer als der Sacculus; basalwärts breiter, verschmälert sie sich caudalwärts und ist am Ende flach abgerundet. An der Innenseite der Valvula erhebt sich eine halbmondförmige Verdickungsleiste. Valve im Vergleich mit der Valvula kurz und schmal. Das Tegumendach, der längste Teil des Kopulationsorgans, ragt weit über die Valven hinaus. Gnathos als ein eigentümliches, pilzhutartiges Gebilde erscheinend, mit wenigen, kaum merkbaren Borsten versehen. Die Verdickungsleisten des Aedoeagus weisen keine Zähne auf. Vinculum breit, am oralen Ende bogig.

4. *Salicorniae*-Gruppe. (Taf. I, Fig. 4.)

Allgemeine Merkmale.

Die zu dieser Gruppe gehörenden Arten besitzen meist dunkle Punkte am Vorderflügel und die Raupen fressen an Chenopodiaceen. Die Einheitlichkeit im Bau der männlichen Kopulationsorgane wird

durch diese Ähnlichkeit in der Zeichnung des Vorderflügels und in der Biologie weiter bestätigt.

Der Sacculus ist eine breite Platte, die caudalwärts sich etwas verschmälert, immer aber einen breiten Caudalrand besitzt. Von der Dorsalseite des Sacculus gehen die für diese Gruppe charakteristischen zahnähnlichen Vorsprünge ab, die aufrecht dorsal- oder etwas oralwärts geneigt verlaufen. Valvula meist fehlend, die Valve gleichmäßig breit oder birnenförmig erweitert, meist bedeutend länger als der Sacculus. Die Socii, zunächst als 2 getrennte Arme verlaufend, verschmelzen dann zu einem einheitlichen Ausläufer, der an seinem Ende den eiförmigen, schmalen Gnathos trägt. An der Transtilla sind häufig ihre meist kurzen Fortsätze zu einer Spange vereinigt. Anellus kurz, Vinculum meist ganz spitz zulaufend. Aedoeagus meist ebenso lang oder nur unbedeutend länger als der Sacculus, mit 2 spießförmigen Verdickungsleisten.

C. salicorniae Hein.-Wck.

Sacculus mit breitem, etwas konkavem Caudalrand, der schief dorsalwärts verläuft und in dem einzigen, zahnähnlichen, dorsalwärts gerichteten Vorsprung des Dorsalrandes endet. Valvula fehlend, Valve viel länger als der Sacculus, bogig verlaufend, in ihrer ganzen Länge gleichmäßig breit. Gnathos schmal, eiförmig. Transtilla aus 2 getrennten Fortsätzen bestehend.

C. squalorella Z. (Taf. I, Fig. 4.)

Das caudale Ende des Sacculus stark verschmälert und abgerundet. Aus der Mitte des Dorsalrandes entspringen 2 zahnähnliche, mehr oral- als dorsalwärts gerichtete Vorsprünge; diese Zähne sind ungleich groß. Valve viel länger als der Sacculus, erst schmal, dann sich stark erweiternd und gleichmäßig breit bis zum beinahe flachen caudalen Rande desselben verlaufend. Eine Valvula fehlt. Der gemeinsame Ausläufer der Socii kurz, die Transtilla zu einer Spange geschlossen.

C. clypeiferella Hofm.

Die Hornschilder auf dem ersten und zweiten Tergiten des Abdomens könnten diese Art als isoliert von allen anderen Coleophoren erscheinen lassen. Der Bau der Kopulationsorgane fügt jedoch diese Art in die *salicorniae*-Gruppe sicher ein. Der Sacculus ist langgestreckt, mit einem breiten, schwach gebogenen Caudalrande. Die zahnähnlichen Fortsätze entspringen in der Mitte des Dorsalrandes des Sacculus, sind ungleich und wie bei *C. squalorella* Z. mehr caudal- als dorsalwärts gerichtet. Valve in Form und Größe dem Sacculus sehr ähnlich, mit einem ab-

gerundeten Caudalrand. Ausläufer der Socii länger als bei *C. squalorella* Z., Transtilla spangenförmig, Aedoeagus kürzer als der Sacculus.

C. unipunctella Z.

Sacculus in der Gestalt dem der *C. salicorniae* Hein.-Wck. ähnlich, sein Dorsalrand gibt an der caudalen Ecke 2 zahnähnliche Vorsprünge ab. Valve länger als der Sacculus, birnenförmig, oralwärts sehr schmal; eine Valvula fehlt. Gnathos eiförmig und klein, Aedoeagus etwas länger als der Sacculus. Anellus länger als bei den vorigen Arten der Gruppe.

C. orotavensis Reb.

Die einzige nicht europäische Art (Kanarische Inseln), die zur Untersuchung herangezogen wurde und sich trotz mancher Abweichungen sehr leicht in die *salicorniae*-Gruppe einreihen läßt. Sie weist mit *C. unipunctella* Z. im Bau viele Ähnlichkeiten auf. 2 zahnähnliche Vorsprünge am Sacculus vorhanden; an der Innenseite des Sacculus ein sich keulenförmig oralwärts zuspitzender Vorsprung hervortretend. Valve eiförmig, im oralen Teil aber nicht so schmal wie bei *C. unipunctella* Z. Socii ohne gemeinsamen Ausläufer bis zum breiten eiförmigen Gnathos sich hinziehend. Die Verdickungsleisten des Aedoeagus an ihrem caudalen Ende hakig gebogen.

5. *Murinipennella*-Gruppe. (Taf. I, Fig. 5.)

Allgemeine Merkmale.

Eine sehr einheitliche Gruppe, die nur aus 3 Arten zusammengesetzt ist. Nach dem Hauptmerkmal im natürlichen System, dem Bau des Aedoeagus, gehören diese Arten der Reihe B an. Die Kopulationsapparate dieser Gruppe weisen aber in ihrem allgemeinen Habitus viele Ähnlichkeiten mit *C. alticolella* Z., *C. caespititiella* Z. und den ihnen ähnlichen Arten der Reihe A auf. Es erschien daher zweckmäßig, diese Gruppe an das Ende der Reihe B zu stellen.

Der Sacculus ist beinahe so lang wie breit; er schließt am caudalen Ende mit einem welligen oder einem mit 2 Fortsätzen versehenen Rand ab. Valvula nur bei *C. obtusella* Stt. fehlend. Die Valve birnenförmig, ebenso lang wie der Sacculus. Socii kürzer als das Tegumendach, Gnathos eiförmig. Aedoeagus kürzer als der Sacculus; er weist zwei einander parallel verlaufende Zahnreihen am caudalen Ende auf; seine caudale Öffnung ist caudalwärts gerichtet. Transtilla kaum wahrnehmbar. Die Kopulationsapparate sind im Vergleich mit denen der anderen Gruppen sehr klein.

C. murinipennella Dup.

Sacculus trapezoid, sein Caudalrand gezähnt. Rundung der Valvula caudalwärts gerichtet. Aedoeagus in seinem Verlaufe gleichmäßig breit.

C. tamesis Waters

Die Zeichnung dieser Art ist Richards (87) entnommen worden. Danach ist die Art *C. murinipennella* Dup. sehr ähnlich.

C. obtusella Stt. (Taf. I, Fig. 5.)

Sacculus mit 2 Fortsätzen an beiden Ecken des Caudalrandes versehen. Der Ventralfortsatz ist am Anfang breit, er spitzt sich am Ende ganz scharf zu. Dorsalfortsatz des Sacculus schmäler als der ventrale; er bleibt fast bis zum Ende gleich breit. Die beiden Fortsätze durch den tief bogig ausgeschnittenen Caudalrand weit voneinander entfernt. Aedoeagus am caudalen Ende mit dem Beginn der Zahnreihen sich stark erweiternd.

6. *Nigricella*-Gruppe. (Taf. I, Fig. 6.)

Allgemeine Merkmale.

Der Sacculus und die Valve sind bei den meisten Arten dieser Gruppe weit, fast bis zur Basis, voneinander getrennte Gebilde. Der Caudalrand des Sacculus ist meist eingebuchtet und läuft häufig in ventrale oder dorsale Fortsätze aus. Eine Valvula fehlt. Valve meist von der Länge des Sacculus, erweitert sich allmählich ei- oder keulenförmig caudalwärts. Der Gnathos ist im Vergleich mit dem ganzen Kopulationsapparat auffallend groß. In der Ventralansicht erscheint er meist als abgerundet viereckige Platte. Der Anellus erreicht eine bedeutende Länge, besonders bei den Arten, die einen sehr langen Aedoeagus besitzen. Die Transtilla ist bei manchen Arten stark ausgebildet, besonders bei denen, die auch einen langen Anellus aufweisen. Das stark erweiterte Vinculum überdeckt einen großen Teil des Sacculus an seinem oralen Ende und ragt oralwärts weit ins Innere des Abdomens hinein. Aedoeagus meist dunkelbraun gefärbt, länger als der ganze Kopulationsapparat (vom Vinculum bis zur Valvenspitze gemessen). Am Ende läuft er ganz spitz zu. Kräftige Zahnbildungen und Fortsätze sind in dieser Gruppe allgemein vorhanden. Der ganze Kopulationsapparat ist kräftig und kompliziert gebaut.

C. nigricella Stph. (Taf. I, Fig. 6.)

Sacculus dreieckig, sein Caudalrand ist eingebuchtet, bildet aber keine Fortsätze. Valve beinahe so lang wie der Sacculus. Mit dem Sacculus steht die Valve noch am oralen Ende in Ver-

bindung. Transtilla stark entwickelt; sie gibt zusammen mit dem auffallend langen Anellus ein gutes Merkmal zur Unterscheidung dieser Art innerhalb der Gruppe.

C. fuscedinella Z.

Der *C. nigricella* Stph. im Bau sehr ähnlich. Der Sacculus trägt an der Innenseite am caudalen Ende in der Nähe des Ventralrandes ein Zahnbüschel. Valve schmäler, beinahe vom Sacculus getrennt. Anellus und Transtilla kürzer als bei *C. nigricella* Stph.

C. lutipennella Z.

Sacculus eiförmig, von der Valve beinahe getrennt. Der Ventralrand des Sacculus ist caudal mit vielen kräftigen Zähnchen besetzt. Die Valve trägt am oralen Ende in der Nähe des Tegumen-Ringes einen ventral gerichteten, spitzen Fortsatz. Das Vorhandensein dieses Fortsatzes an der Valve steht im Gegensatz zu den Befunden bei allen anderen in dieser Arbeit untersuchten Arten. Das Vinculum ist viel größer und erstreckt sich viel weiter oralwärts als bei anderen Arten dieser Gruppe. Der Aedoeagus trägt je einen Dorn in der Mitte und an der caudalen Spitze.

C. flavipennella H.-S.

Caudalrand des Sacculus dorsal tief ausgeschnitten. Die dorsale Begrenzung dieser Einbuchtung bildet ein kräftiger, schmaler, ventralwärts gebogener Fortsatz. Ventralrand des Sacculus dicht mit kräftigen Borsten besetzt. Valve vom Sacculus getrennt, der Valve der *C. lutipennella* Z. ähnlich, aber ohne Fortsätze. Aedoeagus kürzer als bei *C. lutipennella* Z., keine Dornen aufweisend.

C. trigeminella trigeminella Fuchs

Ventralrand des Sacculus stärker chitinisiert; er läuft in einen langen, spitzen Fortsatz aus. Die Valve erreicht kaum die Spitze des Ventralfortsatzes am Sacculus. Aedoeagus viel länger als der Sacculus, am caudalen Ende abgestutzt.

C. trigeminella kroneella Fuchs

Sie ist von Fuchs (1899) von der *C. trigeminella* Fuchs getrennt und als neue Art beschrieben worden. Die Kopulationsorgane dieser angeblich neuen Art erwiesen sich aber mit denen der *C. trigeminella* Fuchs als identisch. Die geringen Unterschiede zwischen *C. trigeminella* Fuchs und *C. kroneella* Fuchs in der Flügelfärbung, den Abweichungen im Bau des Raupensackes und der Verschiedenheit der Futterpflanzen [*C. trigeminella* Fuchs an Prunus (Kirschen), *C. kroneella* Fuchs an Pirus communis (Birnbaum)] veranlassen uns, *C. kroneella* Fuchs nur als biologische Unterart der *C. trigeminella* Fuchs aufzufassen.

7. *Binderella*-Gruppe. (Taf. I, Fig. 7.)

Allgemeine Merkmale.

Die Valve, die sonst wegen ihrer schwächeren Chitinisierung nicht von besonderer Bedeutung für die Systematik der Gruppen ist, liefert hier das Hauptmerkmal der Gruppe. Sie überragt nur ganz wenig, höchstens um $^1/_3$, den Sacculus und nimmt bei vielen Arten eine distal sich verschmälernde konische Form an. Im Bau des Sacculus läßt sich schwer ein fester Bautypus für alle Arten aufstellen. Bei vielen Arten verschmälert sich der Sacculus caudalwärts und läuft in einen oder zwei lange, spitze Fortsätze aus. Im letzteren Falle entspringen die beiden Fortsätze dicht nebeneinander. Viele Arten weisen aber einen ganz einfachen, schmalen, zylindrisch gestalteten Sacculus auf. Die Valvula fehlt öfters. Gnathos bei den meisten Arten in der Ventralansicht schildförmig. Vinculum sich allmählich oralwärts verschmälernd, am Ende abgerundet oder zugespitzt. Der Aedoeagus verschmälert sich caudalwärts und ist oft mit Zähnen versehen.

C. binderella Koll.

Ventralrand des Sacculus in Ventralansicht eingebuchtet, der Caudalrand im Verhältnis zur Länge des Sacculus ganz schmal und gezackt. Valve gleichmäßig breit, Valvula fehlend, Aedoeagus länger als der Sacculus.

C. ledi Stt.

Sacculus in Ventralansicht dreieckig, mit caudalwärts gerichtetem, weit ausgezogenem, spitzem Winkel. Das verschmälerte Ende der Valvula ist caudalwärts gerichtet. Valve gleichmäßig breit. Das caudale Ende des Aedoeagus mit einer Reihe von dicht nebeneinander stehenden Zähnchen versehen. Vinculum bogig abgerundet.

C. ahenella Hein.

Sacculus schmal, schlauchförmig, Valve gleichmäßig breit. Socii länger als der Sacculus, Gnathos kugelförmig. Aedoeagus ungezähnt. Signum der Bursa copulatrix ankerförmig. 3 schmale Fortsätze von der Basis entspringend, der Mittelfortsatz der längste.

C. iuncicolella Stt.

Der Dorsalrand der Valve im weiteren Sinne weist in der Nähe des Tegumens eine auffallende, kuppenförmige Anschwellung auf. Sacculus zylindrisch, sein Ventralrand konkav. Valve kegelförmig, caudalwärts sich verschmälernd. Valvula fehlend. Aedoeagus am caudalen Ende verschmälert. Gnathos schildförmig. Das Signum der Bursa copulatrix schirmförmig. Der Mittelfortsatz am Ende

gebogen. Die schirmförmige Basis weist auf einer der Seiten ein Zähnchen auf.

C. glitzella Hofm.

Sacculus einen gerade verlaufenden Caudalrand und einen schwach eingebuchteten Ventralrand aufweisend. Valve gleichmäßig breit. Aedoeagus caudal sich nur schwach verschmälernd. Vinculum sich plötzlich verschmälernd, am oralen Ende spitz zulaufend. Signum der Bursa copulatrix ankerförmig, mit kräftiger Basis. Drei Fortsätze an der Basis entspringend. Die zwei Seitenfortsätze kurz und symmetrisch. Der Mittelfortsatz gerade verlaufend.

C. viminetella Z. (Taf. 1, Fig. 7.)

Sacculus caudalwärts allmählich sich verschmälernd, einen schräg verlaufenden Caudalrand dabei bildend. Valve konisch. Valvula mit caudalwärts gerichtetem Höcker. Aedoeagus eine Reihe von weit voneinander entfernt stehenden Zähnchen aufweisend.

C. idaeella Hofm.

Der Sacculus weist einen fingerförmigen Vorsprung am caudalen Ende auf. Valvula fehlend, Aedoeagus bezahnt: ein großer Zahn in der Mitte des Aedoeagus, die übrigen Zähne dicht nebeneinander am caudalen Ende des Aedoeagus.

C. fuscocuprella H.-S.

Sacculus trapezoid, mit einem schräg dorsalwärts verlaufenden caudalen Rand. Valve gleichmäßig breit. Socii länger als das Tegumendach, distal sich stark verschmälernd. Aedoeagus mit zwei einander parallel stehenden Zahnreihen versehen.

C. vitisella Gregs.

Sacculus am caudalen und basalen Ende von gleicher Breite. Dorsalrand des Sacculus in einen dorsalwärts gerichteten Fortsatz auslaufend. Ventralrand des Sacculus geradlinig. Valve kaum den Sacculus überragend. Valvula vorhanden. Caudale Öffnung des Aedoeagus ventralwärts gerichtet. Am caudalen Ende des Aedoeagus entspringt ein einziger Zahn.

C. paripennella Z.

Sacculus in einen Fortsatz am caudalen Ende auslaufend, der in der Ventralansicht breit abgestutzt erscheint. Valve allmählich caudalwärts sich erweiternd. Die Höckerspitze der Valvula caudalwärts weiter als das Sacculusende auslaufend. Aedoeagus schlauchförmig, mit schräg zur Längsachse stehender caudaler Öffnung. Gnathos elliptisch.

C. vaccinella H.-S.

Ventralrand des Sacculus in einen hakig gebogenen dorsalwärts gerichteten Fortsatz ausgezogen. Valve gleichmäßig breit. Valvula fehlend. Aedoeagus viel länger als der Sacculus, die caudale Hälfte eine Reihe von spitzen Zähnen tragend.

C. ochripennella Z.

Der Sacculus läuft am dorsalen Ende in einen dorsalwärts gerichteten, schmalen, hakig gebogenen Fortsatz aus. Ventralrand des Sacculus eingebuchtet. Aedoeagus kürzer als der Sacculus, spitz zulaufend. Valve kaum den Sacculus überragend, Valvula fehlend.

C. siccifolia siccifolia Stt.

An seiner caudalen Hälfte verschmälert sich der Sacculus und läuft caudalwärts in einen spitzen, hakig gebogenen, dorsalwärts gerichteten Fortsatz aus. Valve sehr breit, kaum den Sacculus überragend, caudalwärts sich verschmälernd. Aedoeagus zylindrisch.

C. siccifolia uliginosella Glitz.

Imago von *C. uliginosella* Glitz von der nächst verwandten *C. siccifolia* Stt. nur durch ganz geringe Unterschiede in Größe, Glanz und Färbung getrennt. Die männlichen und weiblichen Kopulationsorgane dieser beiden Arten haben sich aber als identisch erwiesen, und es würde richtig sein, die *C. uliginosella* Glitz als biologische Unterart der *C. siccifolia* Stt. zu betrachten.

C. scolopiphora O. Hering

Wurde von *C. gryphipennella* Bché. auf Grund der Unterschiede im Bau des Raupensackes und insbesondere der männlichen Kopulationsorgane abgetrennt und als neue Art beschrieben. In der Beschreibung der männlichen Kopulationsorgane wurden daher hauptsächlich nur die Unterschiede zwischen *C. gryphipennella* Bché. und *C. scolopiphora* O. Hering berücksichtigt. Hier soll die ausführlichere Beschreibung erfolgen. Sacculuskörper in Ventralansicht als langgestrecktes Dreieck erscheinend, am caudalen Ende in einen rechtwinkelig gebogenen, dolchartigen Fortsatz auslaufend. Dieser ist kürzer und viel schmäler als der Sacculuskörper, sehr deutlich vom breiten Caudalrande abgesetzt. Der Ventralrand des Sacculus ist oralwärts eingebogen, am caudalen Ende schräg abgeschnitten und gezackt. Merkwürdig ist bei dieser Art die Reduktion der Valve, von der nur noch ein kleiner unscheinbarer Höcker in Lateralansicht wahrzunehmen ist. Die Valvula fehlt. Gnathos elliptisch, Aedoeagus länger als der Sacculus, stark

chitinisiert, am caudalen Ende zugespitzt. Die caudale Öffnung des Aedoeagus im Vergleich mit der Länge des Rohres kurz, ventralwärts gerichtet, elliptisch.

C. gryphipennella Bché.

Die von O. Hering (1926) gegebene Zeichnung und Beschreibung des männlichen Kopulationsorgans der *C. gryphipennella* Bché. sind mit denen der *C. flavaginella* Z. identisch. Wir waren leider nicht imstande, diesen Fall eingehend durch Untersuchung einiger Exemplare der *C. gryphipennella* Bché. zu prüfen, da von dieser Art kein einziges Exemplar zu unserer Verfügung stand. Erst künftige Untersuchungen sollen zur Klärung dieser Frage helfen.

C. asthenella Const.

Auffallend bei dieser Art ist die vollkommene Reduktion der Valve. Sie ist aber auch sonst in ihrem Bau ganz eigentümlich; die allgemeinen Merkmale der Gruppe treffen sehr wenig auf diese Art zu. An der Innenseite des Sacculus erhebt sich eine kuppenförmige, dicke Leiste. Der Ventralrand des Sacculus läuft am caudalen Ende in einen spitzen Fortsatz aus. Gnathos kugelförmig, Aedoeagus am caudalen Ende zugespitzt.

C. milvipennis milvipennis Z.

Dorsalfortsatz des Sacculus hakig dorsalwärts gebogen. Ventralfortsatz zahnähnlich, stumpf dreieckig hervortretend, dicht dem Dorsalfortsatz anliegend. Gnathos eiförmig. Valve und Sacculusfortsatz distal gleichweit reichend. Aedoeagus kürzer als der Sacculus, sein schräger Endteil läuft schief ventralwärts aus.

C. milvipennis badiipennella Dup.

Mit *C. milvipennis* Z. äußerlich in vielem übereinstimmend, erwies sich diese Art in den Kopulationsorganen vollkommen mit der *C. milvipennis* Z. identisch, so daß sie im natürlichen System nur als biologische Unterart der *C. milvipennis* Z. geführt werden kann.

***C. milvipennis alnifoliae* subspec. nov.**

Die Stücke der *C. limosipennella* Dup., die von Alnus gezogen wurden, erwiesen sich in den Kopulationsorganen mit denen der *C. milvipennis milvipennis* Z. völlig identisch. Da aber dem Raupensack und der Flügelfärbung nach diese Stücke der *C. limosipennella* Dup. sehr ähnlich sind, und auch ihre Futterpflanze (Alnus) von *C. milvipennis milvipennis* Z. nicht angenommen wird, werden wir sie als besondere biologische Unterart betrachten.

Typen (♂ und ♀). Potsdam. Im Zool. Mus., Berlin, in der Sammlung Hinneberg.

C. limosipennella Dup.

Zu dieser Art gehören nur die Stücke der bisherigen *C. limosipennella* Dup., die aus den Raupen von Ulmus gezogen wurden. Der Hauptunterschied von *C. milvipennis* Z. besteht in der Form und Länge des Dorsalfortsatzes am Sacculus, der bei *C. limosipennella* Dup. (von Ulmus) viel kürzer ist als bei *C. milvipennis* Z. und keinen Haken bildet.

C. hemerobiella Sc.

Der Sacculus am basalen und caudalen Ende gleichbreit. Dorsalfortsatz dreieckig und spitz, am Grunde sehr breit, nicht viel länger als der ebenso gestaltete Ventralfortsatz. Valve nicht kegelförmig, breit, am caudalen Ende flach abgerundet. Vinculum breit gerundet. Aedoeagus länger als der Sacculus. Auch hier reicht die Valve wie bei *C. badiipennella* Dup. nur bis zum Sacculusende. Gnathos breit, eiförmig. Aedoeagus viel kürzer als der Sacculus.

C. albitarsella Z.

Auffallend ist bei dieser Art die starke Chitinisierung und dunkle Verfärbung des Sacculus in seinem caudalen Teile, die in diesem Maße nur noch bei einigen Arten der *medicaginis*-Gruppe auftritt. Mit den letzteren hat noch *C. albitarsealla* Z. auch ein schwarzbraunes Zähnchen am caudalen Rande des Sacculus gemeinsam. Caudalrand des Sacculus bogig gerundet. Valve kegelförmig. Valvula fehlt. Socii länger als das Tegumendach. Gnathos eiförmig, Wände des Vinculums stoßen im rechten Winkel zusammen.

8. *Conyzae*-Gruppe. (Taf. I, Fig. 8.)

Allgemeine Merkmale.

Sacculus mit ventralem und dorsalem Fortsatz am caudalen Ende versehen. Der Dorsalfortsatz ist bedeutend schlanker und länger als der Ventralfortsatz, verläuft weithin caudalwärts, weicht dorsal etwas von der caudalen Richtung ab. Sacculus vom basalen bis zum caudalen Ende beinahe gleichmäßig breit. Die Valve schwach entwickelt, gleichmäßig breit oder am caudalen Ende sich verschmälernd. Sie gelangt kaum oder überhaupt nicht bis an den Endpunkt des Dorsalfortsatzes am Sacculus. Valvula nur bei *C. olivacella* Stt. vorhanden. Socii kürzer als das Tegumendach. Gnathos breit eiförmig oder kugelig. Aedoeagus ein kurzer, gleichmäßig breiter Schlauch, viel kürzer als der Sacculus. Vinculum spitz endend, bei *C. lineolea* Hw. weit oralwärts verlaufend.

C. conyzae Z.

Dorsalfortsatz des Sacculus schmal, länger als der Sacculuskörper, gerade caudalwärts gerichtet, am Ende ventral gebogen.

Sein ventraler Rand trägt zwei Zähnchen, die in großer Entfernung voneinander entspringen. Der Ventralfortsatz am Sacculuskörper kurz und breit, am Ende flach abgerundet. Der Ventralrand des Sacculus trägt an seinem caudalen Ende eine Reihe von Zähnchen. Valve etwas den Dorsalfortsatz des Sacculus überragend. Socii im Vergleich mit dem Tegumendach sehr kurz. Gnathos kugelförmig. Aedoeagus von der Länge des Sacculuskörpers, beinahe halb so breit wie der Sacculus.

C. lineolea Hw. (Taf. I, Fig. 8.)

Der Dorsalfortsatz des Sacculus weicht von der caudalen Richtung dorsalwärts ab, verschmälert sich stark am caudalen Ende und ist dort hakenförmig gebogen. Der Ventralfortsatz endet mit einer nach innen gerichteten Spitze. Der breite Caudalrand des Sacculus ist bogig ausgeschnitten. Beide Fortsätze des Sacculus ähneln in der Ventralansicht einer Krebsschere. Valve stark rückgebildet; sie erreicht nicht die Spitze des Dorsalfortsatzes am Sacculus. Gnathos breit eiförmig. Die Äste des Vinculums sind in der Mitte stark zusammengebogen, sein Ende reicht weit oralwärts. Anellus eigentümlich gebaut. Seine Verbindung mit dem Aedoeagus läßt sich schwer wahrnehmen. Die Rinne ist nicht gewinkelt, wie bei allen anderen Arten der Gattung, sondern von halbkreisförmigem Querschnitt. Am oralen Ende ist die Rinne mehr verbreitert, caudalwärts gleichmäßig schmäler. Aedoeagus gleich lang oder etwas länger als der Sacculuskörper. Die Vesica ist mit auffallend kräftigen, langen, braun gefärbten Cornuti dicht besetzt.

C. olivacella Stt.

Äußerlich der *C. solitariella* Z. sehr ähnlich. Das männliche Kopulationsorgan weist aber keine Ähnlichkeit mit dem der *C. solitariella* Z. auf. Caudalrand des Sacculus gewellt: Dorsalfortsatz des Sacculus mit breiter Basis, läuft am distalen dorsalwärts gerichteten Ende fingerförmig aus. Ventralfortsatz kurz zahnähnlich, am Ende gerundet. Parallel dem gebuchteten Caudalrand verläuft an der Innenseite des Sacculus eine kräftige Verdickungsleiste. Valve ganz klein, erreicht kaum mit ihrem caudalen Ende den Caudalrand des Sacculus. Valvula vorhanden, ihr abgeflachter Höcker caudalwärts gerichtet. Gnathos kugelförmig. Anellus und Transtilla größer als bei den anderen Arten der *conyzae*-Gruppe. Aedoeagus beinahe so lang wie der Sacculus.

C. santolinella Const.

Der auffallend lange Dorsalfortsatz des Sacculus fehlt dieser Art, in allen anderen Merkmalen schließt sie sich dem allgemeinen

Bautypus dieser Gruppe an. Ventralfortsatz kurz, spitz zulaufend. Valvula fehlend. Aedoeagus länger als der Sacculus, am Ende etwas verschmälert.

9. *Spissicornis*-Gruppe. (Taf. II, Fig. 9.)

Allgemeine Merkmale.

Alle Arten dieser Gruppe gehören der Gruppe B des Zeller-Heinemannschen Systems an. Rein äußerlich machen schon alle Arten der B-Gruppe einen recht einheitlichen Eindruck durch den Metallglanz der Flügel und die Metallschuppen an der Wurzel der Fühler. Dieselbe Gleichförmigkeit findet man im Bau des männlichen Kopulationsapparates. Sacculus breit, eckig, mit deutlich gezacktem Caudalrand. Aus der Innenseite des Sacculus entspringt am caudalen Ende ein dorsalwärts gerichteter Zahn. Die ventrale Randfläche des Sacculus ist an der Innenseite stärker chitinisiert. Die Valve, am caudalen Ende keulenförmig erweitert, überragt den Sacculus weit, erreicht aber selten die Länge des letzteren. Valvula fehlt. Socii beinahe so lang wie das Tegumendach. Transtilla kaum wahrnehmbar, auch der Anellus sehr kurz. Gnathos eiförmig. Das Vinculum weist in der Nähe des meist abgerundeten Endes eine leichte Einschnürung auf. Aedoeagus höchstens so lang wie der Sacculus. Am oralen Ende breit, verengt er sich caudalwärts und nimmt häufig die Form eines Zuckerhutes an. Die caudale Öffnung des Aedoeagus oval, ventralwärts gerichtet.

C. spissicornis Hw. (Taf. II, Fig. 9.)

Der Ventralrand des Sacculus trifft mit dem Caudalrand desselben in einem Bogen zusammen. Der große und kräftige Zahn des Sacculus sitzt mit einer breiten Basis seiner Unterlage auf. Cornuti am Aedoeagus nur in geringer Zahl vorhanden. Signum der Bursa copulatrix schirmförmig, mit einer hohen Basis. Der Mittelfortsatz des Signums schließt an seinem Ende mit einem spitzen, basalwärts gebogenen Haken ab. Der Ductus bursae ist in seinem ganzen Verlauf bis zur Mündung in die Bursa mit sternförmigen Chitinscheibchen versehen, die gleichmäßig und ganz dicht an seiner Wandung zerstreut sind und ein feines Netz bilden.

C. deauratella Z.

Der Kopulationsapparat dem der *C. spissicornis* Hw. im Bau sehr ähnlich; der Caudalrand des Sacculus bildet aber hier mit dem Ventralrand einen beinahe rechten Winkel. Die Valve ist mehr als bei *C. spissicornis* Hw. in die Länge gezogen. Signum der Bursa copulatrix mit ganz flacher Basis. Der Mittelfortsatz

des Signums verläuft ganz gerade bis zu seinem spitzen Ende. Ductus bursae nur am caudalen Ende mit den sternähnlichen Chitingebilden versehen.

C. frischella L.

Sacculus ein breites Rechteck mit abgerundeten Ecken zwischen den Rändern. Zahn des Sacculus kräftig, aber kürzer als bei *C. deauratella* Z.; er entspringt in der Nähe des Dorsalrandes des Sacculus. Dem Caudalrande des Sacculus liegt eine kräftig chitinisierte Leiste an, die von der Verdickungsleiste des Ventralrandes in einem beinahe rechten Winkel abgeht. Valve beinahe so lang wie der Sacculus. Auch die Socii durch ihre Länge auffallend. Die Cornuti treten in großer Menge auf und sind in einer langen Kette hintereinander angeordnet.

C. alcyonipennella Koll.

Ventralrand des Sacculus auffallend gezackt. Der Zahn entspringt am Sacculus dicht am Ventralrande. Die Keule der Valve fast kugelförmig.

10. *Anatipennella*-Gruppe. (Taf. II, Fig. 10.)

Allgemeine Merkmale.

Die hierher gehörigen Arten bilden eine geschlossene Gruppe für sich, wie sie bereits Heinemann erkannt hat. Die gemeinsamen Züge im Bau der Kopulationsorgane lassen diese Arten noch näher verwandt erscheinen. Der Ventralfortsatz des Sacculus ist eigentümlich gebaut. Er ist ein zylindrisches, distal abgerundetes Gebilde, das durch eine Haut festgehalten wird, dem Caudalrand anliegt und dorsalwärts verläuft. Seine Ränder sind wellenförmig eingebuchtet. Der Sacculuskörper erscheint in der Ventralansicht dreieckig, sein spitzeres Ende ist oralwärts gerichtet. Am caudalen Ende ist der Sacculus breit und geradlinig, der Ventralrand weist eine oder zwei Einbuchtungen auf. Valve caudalwärts sich gleichmäßig erweiternd, meist kürzer, oft aber die Länge des Sacculus erreichend, Valvula meist vorhanden; ihre caudalwärts gerichtete Spitze am Dorsalrande der Valve liegend. Anellus und Transtilla ganz kurz, Vinculum oralwärts verjüngt, am Ende spitz oder rund zulaufend. Socii und das Tegumendach ungefähr gleich lang. Die Socii verjüngen sich ventralwärts und tragen an ihren sehr schmalen Enden den Gnathos, der in der Ventralansicht als dreieckige Platte mit leicht abgerundeten Ecken oder eiförmig erscheint. Aedoeagus meist kürzer, höchstens die Länge des Sacculus erreichend, schwach chitinisiert.

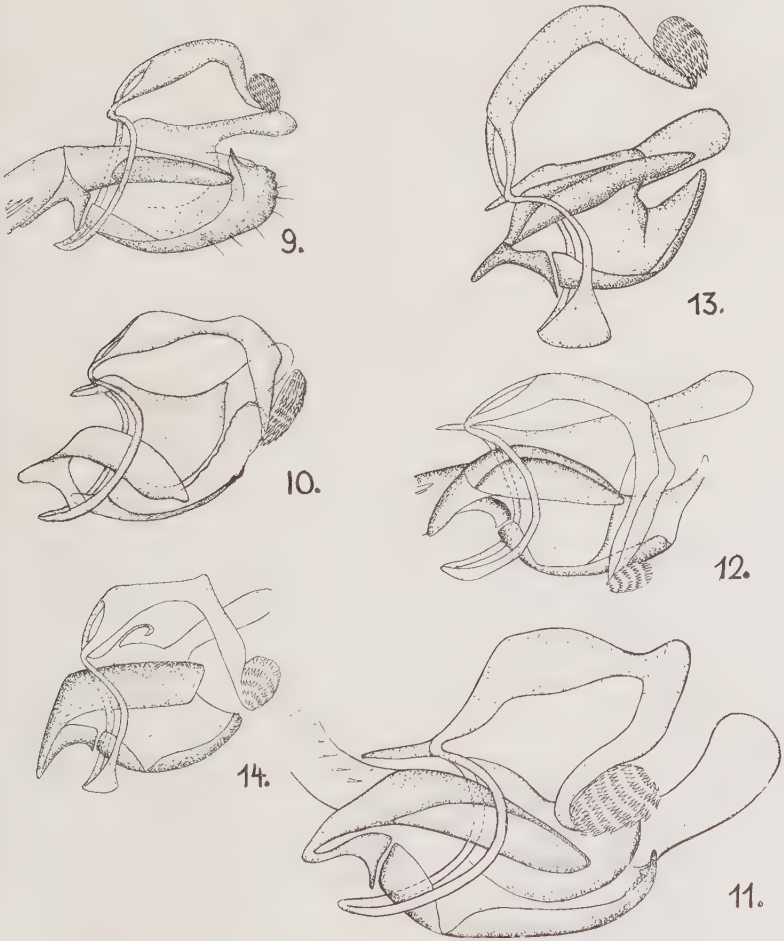


Fig. 9. *C. spissicornis* Hw. Fig. 10. *C. anatipennella anatipennella* Hb. Fig. 11. *C. vibicella* Hb. Fig. 12. *C. coronillae* Z. Fig. 13. *C. saturatella* Stt. Fig. 14. *C. discordella discordella* Z.

C. anatipennella anatipenella Hb. (Taf. II, Fig. 10.)

Ventralfortsatz des Sacculus an der Valve auslaufend. Caudalrand des Sacculus konkav, sein dorsales Ende caudalwärts weit auslaufend; es bildet mit dem Dorsalrand des Sacculus einen spitzen Winkel. Valve kürzer als der Sacculus, in ihrem Verlauf gleichmäßig breit; Valvula vorhanden. Socii nicht länger als das Tegumendach. Gnathos gedrungen, mit sehr breitem, geradlinigem, caudalem Rand. Aedoeagus kürzer als der Sacculus, mit kreisförmiger, caudalwärts gerichteter Öffnung. Signum der Bursa copulatrix schirmförmig, unten an der Basis eingebuchtet. Der Mittelfortsatz von einer gezähnten Leiste durchzogen.

C. anatipennella albidella H.-S.

Die Stellung der *C. albidella* H.-S. als selbständiger Art war Heinemann (17) noch zweifelhaft, und er führte sie als Varietät von *C. anatipennella* Hb. ein, wenn auch mit Fragezeichen. Sorhagen (93) dagegen sah *C. albidella* H.-S., deren Raupe monophag an Salix caprea L. lebt, und die beinahe polyphage *C. anatipennella* Hb. als verschiedene Arten an: „Denn die Ähnlichkeit der Falter will bei Coleophoren wenig besagen, wenn die Lebensweise und Raupensäcke verschieden sind." Waters' (124) Untersuchung der Kopulationsorgane sollte die Frage der Artberechtigung der *C. albidella* H.-S. endgültig klären. Er kam zu dem Schluß, daß die männlichen Kopulationsorgane zwar nur sehr geringe Unterschiede aufweisen, die weiblichen Genitalien aber, besonders das Signum, so stark verschieden sind, daß man *C. albidella* H.-S. und *C. anatipennella* Hb. als verschiedene Arten ansehen muß. Bei den von mir angefertigten Präparaten der weiblichen Kopulationsorgane habe ich diese Unterschiede nicht auffinden können, vielmehr haben sich die weiblichen Kopulationsorgane der *C. anatipennella* Hb. und *C. albidella* H.-S. ebenso wie ihre männlichen Genitalien als völlig identisch erwiesen. Das von Waters angegebene Signum ist nicht für *C. albidella* H.-S., sondern für *C. currucipennella* Z. charakteristisch. Die ursprüngliche Ansicht über *C. albidella* H.-S. als Varietät der *C. anatipennella* Hb. findet daher auch im Bau der Kopulationsorgane ihre Bestätigung. *C. albidella* H.-S. kann nur als biologische Unterart der *C. anatipennella* Hb. aufgefaßt werden.

C. nemorum Hein.

Ventralfortsatz des Sacculus auf der Valve auslaufend, Sacculuskörper trapezoid. Der Caudalrand bildet mit beiden Seitenrändern ungefähr rechte Winkel. Valve beinahe so lang wie der Sacculus, am oralen Ende schmal, eiförmig, caudalwärts erweitert.

Valvula vorhanden. Aedoeagus die Länge des Sacculus erreichend, Socii länger als das Dach des Tegumens. Vinculum etwa quadratisch erscheinend. Signum schirmförmig, mit asymmetrischer Basis und relativ kurzem, kräftigem Fortsatz, der am Ende in einen kleinen, nach innen gebogenen, spitzen Haken ausläuft.

C. palliatella Zk.

Ventralfortsatz des Sacculus die Valve erreichend. Sacculus breit, sein Ventralrand bogig in den Caudalrand übergehend, tief ventralwärts ausgeschnitten. Valvula vorhanden, Valve etwas länger als der Sacculus, sich gleichmäßig caudalwärts erweiternd. Socii länger als das Dach des Tegumens. Gnathos stark in die Länge gezogen. Vinculum am Ende breit gerundet. Caudale Öffnung des Aedoeagus kreisförmig, caudalwärts gerichtet. Signum der Bursa copulatrix schirmförmig, mit hoher Basis und mit einem Haken am Ende des Mittelfortsatzes.

C. betulella Hein.

Ventralfortsatz des Sacculus die Valve nicht erreichend. Sacculuskörper im Vergleich zu seiner Breite sehr lang. Valve schlank, sich bis zum Ende gleichmäßig erweiternd. Socii nicht länger als das Dach des Tegumens. Gnathos länglich eiförmig. Aedoeagus die Länge des Sacculus erreichend, seine caudale Öffnung ventralwärts gerichtet.

C. currucipennella Z.

Ventralfortsatz des Sacculus die Valve nicht erreichend. Der Caudalrand und der Ventralrand des Sacculus stoßen in einem spitzen Winkel zusammen. Valve kürzer als der Sacculus, schmal, am Ende keulenförmig erweitert. Socii länger als das Tegumendach. Gnathos als gedrungene, dreieckige Platte in Ventralansicht erscheinend. Signum der Bursa copulatrix gestreckt, birnenförmig, an der Basis sehr schmal, distal spitz zulaufend.

C. ibipennella Z.

Ventralfortsatz des Sacculus die Valve erreichend, sonst im ganzen Bau der *C. currucipennella* Z. sehr ähnlich. Signum der Bursa copulatrix mit einer breiten, schirmförmigen Basis versehen. Der Mittelfortsatz schlank, am Ende in einen spitzen, nach innen gebogenen Haken auslaufend.

C. pyrrhulipennella Z.

Ventralfortsatz des Sacculus die Valve erreichend. Der Caudalrand bildet mit dem Ventralrand des Sacculus einen rechten Winkel. Der Ausschnitt des Ventralrandes ist tief wie bei *C. palliatella* Zk.

Valve schmal, eiförmig, am Ende sich erweiternd, Valvula vorhanden. Socii kürzer als das Tegumendach. Gnathos eiförmig, beinahe rund. Aedoeagus die Länge des Sacculus erreichend. Er verschmälert sich am caudalen Ende. Signum mit schmaler, hoher Basis und distal gebogenem, spitzem Mittelfortsatz.

11. *Vibicella*-Gruppe. (Taf. II, Fig. 11.)

Allgemeine Merkmale.

Das typische Merkmal dieser Gruppe ist die gezähnte Leiste am weithin caudalwärts auslaufenden Fortsatz des Sacculus. Besonders deutlich kommen die Zähne in der Ventralansicht zum Vorschein. Die folgenden Angaben betreffen nur die Arten: *C. vibicella* Hb., *C. craccella* Valet und *C. cartilaginella* Z., die den wesentlichen und einheitlichen Teil dieser an Arten sehr kleinen Gruppe darstellen. Valve beinahe so lang wie der Sacculus, erweitert sich caudalwärts und ist am Ende flach abgerundet. Socii viel länger als das Tegumendach; sie sind am distalen Ende zu einem gemeinsamen Ausläufer vereinigt, der den im Vergleich mit dem Tegumendach großen Gnathos trägt. Vinculum nahe dem Ende eingeschnürt. Aedoeagus kürzer als der Sacculus, am caudalen Ende abgestutzt. Seine caudale Öffnung dehnt sich über die ganze Länge des Rohres aus. Im einzelnen unterscheiden sich die erwähnten 3 Arten folgendermaßen:

C. vibicella Hb. (Taf. II, Fig. 11.)

Von allen Zähnen der Leiste am Sacculus ist der am caudalen Ende stehende am längsten und kräftigsten. Die Wölbung der Valvula ist ventralwärts gerichtet. Gnathos eiförmig; das Vinculum verschmälert sich vor dem caudalen Ende plötzlich und verläuft dann mit parallelen Rändern bis zum breiten, abgestutzten Ende.

C. craccella Valet.

Sacculus in einen verschmälerten, gebogenen Endteil auslaufend, der in Ventralansicht als rechtwinkliger Haken erscheint. Die Zähne des Sacculus klein, einander beinahe gleich. Wölbung der Valvula caudalwärts gerichtet. Gnathos kugelförmig, Vinculum ähnlich dem von *C. vibicella* Hb. gestaltet.

C. cartilaginella Z.

Unter den Zähnen am Sacculus fallen besonders die zwei letzten am caudalen Ende auf; sie sind groß und kräftig und ragen weit nach innen vor. Gnathos eiförmig.

Eigentümlich und im Bau von den vorigen abweichend sind folgende Arten:

C. ochrea Hw.

Fünf Zähne stehen am caudalen Ende des Sacculus dicht nebeneinander und sind beinahe gleich groß. Der Ventralrand des Sacculus verläuft in Ventralansicht ganz gerade vom abgerundeten basalen zum viel schmäleren caudalen Rande des Sacculus. Valve kürzer als der Sacculus, in ihrem Verlauf gleichmäßig breit. Die Valvula bildet keinen Höcker, weist nur einen Rand auf, der bogig vom dorsalen Rande der Valve zur Basis des Sacculus verläuft. Gnathos schildförmig. Aedoeagus am caudalen Ende etwas schmäler als am basalen, die kreisförmige caudale Öffnung schräg zur Längsachse gestellt. Die Länge des Rohres etwas mehr als die Hälfte der Sacculuslänge erreichend.

C. helianthemella Mill.

Sacculus mit einem weit auslaufenden, hakigen Fortsatz versehen. Die vielen Zähne der Leiste am Sacculus sind parallel dem Caudalrande angeordnet. Gnathos tonnenförmig. Valve, Valvula, Aedoeagus und Vinculum ähneln den entsprechenden Organen der *C. ochrea* Hw.

C. chalcogrammella Z.

Der gezähnte Caudalrand des Sacculus gab den Anlaß, sie in die *vibicella*-Gruppe einzureihen. Ihre Stellung bleibt aber innerhalb dieser Gruppe isoliert. Die 4 Zähne am caudalen Ende des Sacculus sind einander gleich und deutlich voneinander getrennt. Die gleichmäßig breite Valve viel schmäler und ungefähr ein Drittel so lang wie der Sacculus. Die kuppenförmige Wölbung der Valvula ist caudalwärts gerichtet. Gnathos kugelförmig. Vinculum ohne Einschnürung, breit und bogig gerundet. Aedoeagus etwas kürzer als der Sacculus, ganz spitz caudalwärts zulaufend.

12. *Brevipalpella*-Gruppe. (Taf. II, Fig. 12.)

Allgemeine Merkmale.

Diese Gruppe steht im natürlichen System der *medicaginis*-Gruppe am nächsten. Sie weicht aber von der letzteren in der Art der Ausbildung des Sacculus und seines Fortsatzes weit ab.

Sacculus mit einem meist sehr langen, dorsalen Fortsatz am caudalen Ende, der ganz deutlich vom Caudalrande des Sacculus abgesetzt ist. Nur bei *C. solenella* Stgr. und *C. spumosella* Stgr. ist dieser Fortsatz nicht deutlich vom Rande abgesetzt und, besonders bei *C. solenella* Stgr., sehr klein. In der Lateralansicht weist der Sacculus häufig einen umgeschlagenen Ventralrand auf. Der Sacculuskörper ist hier im Gegensatz zum spitz zulaufenden Sacculus der *medicaginis*-Gruppe am caudalen und basalen Ende von

beinahe derselben Breite: Die Valve variiert sehr an Größe und Gestalt innerhalb der Gruppe, ihre Form kann nicht als Gruppenmerkmal gelten. Valvula meist vorhanden, an ihrem Caudalrande treten oft starke Verdickungen auf. Gnathos im Vergleich mit dem Tegumendach auffallend breit. Anellus und Transtilla der Länge des Sacculus nach variierend. Aedoeagus länger als der Sacculus, läuft oft caudalwärts spitz zu. Bei *C. brevipalpella* Wck., *C. coronillae* Z. und *C. colutella* F. dehnt sich die eiförmige, ventralwärts gerichtete, caudale Öffnung über den größten Teil des Aedoeagus aus. Der stark verdickte Rand der Öffnung tritt dabei als dunkler Rahmen hervor. Vinculum meist in der Mitte eingeschnürt, am oralen Ende breit abgerundet oder spitz zulaufend.

C. brevipalpella Wck.

Der zylindrisch gestaltete Dorsalfortsatz des Sacculus weit ausgezogen, nicht viel kürzer als der Sacculuskörper, am distalen Ende dorsalwärts gebogen. Ventralrand des Sacculus mit dem Caudalrand einen beinahe rechten Winkel bildend. Valve länger als der Sacculuskörper, am caudalen Ende ganz mäßig sich erweiternd. Am Dorsalrande der Valve im weiteren Sinn entspringt in der Nähe des Tegumenringes eine kräftige, caudalwärts gebogene Borste. Valvula als höckeriger Vorsprung von der Valvenbasis abgehend, stark chitinisiert, die Höckerspitze dicht mit Haaren besetzt. Gnathos in der Ventralansicht schildförmig erscheinend. Vinculum oralwärts ohne merkliche Einschnürung sich verjüngend.

C. coronillae Z. (Taf. II, Fig. 12.)

Dorsalfortsatz des Sacculus in der Form ähnlich dem Dorsalfortsatz der *C. brevipalpella* Wck., aber kürzer im Vergleich mit dem Sacculus, dem Caudalrande breiter ansitzend. Ventralrand des Sacculus in den Caudalrand bogig übergehend. Die Valve in ihrem caudalen Teil der Valve der *C. brevipalpella* Wck. sehr ähnlich. Der breite Rand der Valvenbasis stark verdickt und dicht mit Haaren besetzt. Socii ebenso lang wie das Tegumendach. Gnathos eiförmig, nicht so groß wie der Gnathos der übrigen Arten der Gruppe.

C. colutella F.

Der Sacculuskörper dehnt sich mehr in die Länge als in die Breite aus. Er trägt am dorsalen Ende seines schief dorsalwärts verlaufenden Caudalrandes einen sehr kleinen, stärker chitinisierten, hakigen Dorsalfortsatz. Ventralrand des Sacculus gebogen in den Caudalrand übergehend. Die birnenförmige Valve ist im Verhältnis zum sehr breiten Sacculuskörper ganz klein. Die Valvula breitet sich am größten Teil des Sacculuskörpers aus. Ihr weit

ausgedehnter Ventralrand ist stark chitinisiert, dicht behaart und fällt, besonders in der Ventralansicht, als eine dunkelbraune Leiste unter dem helleren Sacculuskörper auf. Gnathos in Ventralansicht tonnenförmig. Aedoeagus, Anellus und Transtilla länger als die entsprechenden Organe an den Kopulationsapparaten der anderen Arten dieser Gruppe.

C. gallipennella Hb.

Der Sacculus seiner Form nach, der Größe des Dorsalfortsatzes und der Art seiner Ansetzung am Sacculuskörper sehr dem Sacculus der *C. colutella* F. ähnlich, der Haken des Dorsalfortsatzes am Sacculus ist aber hier mehr zugespitzt und auch der Caudalrand verläuft nicht so schief wie am Sacculus der *C. colutella* F. Er bildet mit dem Ventralrand einen beinahe rechten Winkel. Valve in ihrem Verlauf beinahe gleichmäßig breit, in ihrem Verhältnis zum Sacculus nicht so klein wie bei *C. colutella* F. Valvula nur als kleiner Vorsprung in der Nähe der Basis des Sacculusfortsatzes hervortretend. Gnathos kugelförmig, in der Längsrichtung abgeplattet.

C. serratulella H.-S.

Der *C. brevipalpella* Wck. sehr ähnlich. Dorsalfortsatz des Sacculus mit gebogener Spitze, im Vergleich mit dem großen, trapezoiden Sacculuskörper klein. Valve in der Länge des Sacculus, am caudalen Ende keulenförmig erweitert. Valvula einen Höcker bildend, Rand des Höckers stark verdickt. Socii viel kürzer als das Tegumendach. Gnathos tonnenförmig. Der orale Teil des Vinculums verschmälert, das Ende breit abgerundet. Aedoeagus länger als der Sacculus.

C. caelebipennella Z.

Dorsalfortsatz des Sacculus hornförmig. Der Ventralrand des Sacculus ist im oralen Teile bogig eingebuchtet; er trifft am caudalen Ende in einem rechten Winkel mit dem Caudalrand des Sacculus zusammen. Valve kürzer als der Sacculus. Socii beinahe so lang wie das Tegumendach; sie tragen an ihrem stark verschmälerten ventralen Ende den schildförmigen Gnathos. Das Vinculum ist in der Mitte eingeschnürt; auch nach der Einschnürung bleiben seine Wände weit voneinander entfernt und verlaufen parallel bis zum breit abgerundeten, oralen Ende. Aedoeagus nur caudalwärts sich verjüngend.

C. spumosella Stgr.

Sacculus stärker chitinisiert, deutlich vom übrigen Valvenkörper abgesetzt. Am Caudalrande des Sacculus werden durch einen tiefen, beinahe halbkreisförmigen Ausschnitt 2 Fortsätze

gebildet: der spitz zulaufende Ventralfortsatz und der breite, abgerundete Dorsalfortsatz. Der Dorsalfortsatz des Sacculus sitzt sehr breit dem Sacculuskörper an, in der Ventralansicht wird er vom Ventralfortsatz überdeckt. Valve kürzer als der Sacculus. Der abgerundete Höcker der Valvula caudalwärts gerichtet. Aedoeagus ein gleichmäßig breites, schlauchförmiges Rohr.

C. solenella Stgr.

Der *C. spumosella* Stgr. in Bau und Größe des männlichen Kopulationsapparates sehr ähnlich, Sacculus aber nicht so deutlich von der Valve im weiteren Sinne abgesetzt. Caudalrand des Sacculus zwei flache Ausschnitte aufweisend. Ventralfortsatz des Sacculus spitz und sehr klein im Vergleich mit dem entsprechenden Fortsatz bei *C. spumosella* Stgr. Der spitz auslaufende Höcker der Valvula caudalwärts gerichtet. Vinculum am oralen Ende spitz zulaufend.

C. leucapennella Hb.

In keine der Gruppen des natürlichen Systems auch annähernd passend, wird sie hier nur anhangsweise auf Grund einiger Merkmale zur *brevipalpella*-Gruppe gestellt. Gegenüber dieser Gruppe erscheint der männliche Kopulationsapparat wenigstens nicht so stark abweichend wie gegenüber den anderen Gruppen. Sacculus undeutlich von der übrigen Valve abgesetzt, am caudalen Ende seines Ventralrandes ragt ein kuppenförmiger, dicht behaarter Fortsatz hervor. Valve auffallend verbreitert; an der Abgangsstelle vom Sacculus ist sie ebenso breit wie der basale Rand der Valve im weiteren Sinne. Der spitze Höcker der Valvula ist caudalwärts gerichtet und dicht mit Haaren besetzt. Socii kürzer und halb so breit wie das Tegumendach. Gnathos eiförmig. Aedoeagus im Verhältnis zur breiten Valve sehr schmal, verschmälert sich vom oralen Ende ab und läuft dann ganz spitz caudalwärts zu.

13. *Medicaginis*-Gruppe. (Taf. II, Fig. 13.)

Allgemeine Merkmale.

Durch die wohlentwickelte, weit auslaufende Valve noch am nächsten der *trifariella*-Gruppe stehend, unterscheidet sie sich von der letzteren durch die Form der Valve und das Vorhandensein der Valvula. Scharf von anderen Gruppen getrennt, ist die *medicaginis*-Gruppe in sich nicht einheitlich. Es treten in ihr kleine Teilgruppen ebenso wie einzelne Arten auf, die, besonders der Form des Sacculus nach, weit vom allgemeinen Typus der Gruppe abweichen. Der Sacculus ist am caudalen Ende in einen spitzen Fortsatz ausgezogen oder weist einen spitzen Zahn auf, der dem Caudalrande ansitzt. Ein ausgeprägter Caudalrand tritt nur bei

wenigen Arten auf. Bei den meisten Arten vereinigen sich der Ventralrand des Sacculus und der Caudalrand unmittelbar miteinander, dabei einen ganz spitzen Winkel bildend. Valve birnen- oder keulenförmig, caudalwärts erweitert; ihr Verhältnis zum Sacculus variiert innerhalb dieser umfangreichen Gruppe sehr. Die Wölbung der Valvula ist meist caudalwärts gerichtet. Socii selten länger als das Tegumendach; Vinculum nur bei einem kleinen Teil der Gruppe oralwärts eingeschnürt, meist aber ohne plötzliche Verschmälerungen allmählich dem Ende zulaufend. Aedoeagus nur selten die Länge des Sacculus erreichend. Seine caudale Öffnung ventralwärts gerichtet und oval.

C. medicaginis H.-S.

Sacculus am caudalen Ende beinahe so breit wie am basalen. Die Spitze des Sacculus verläuft am caudalen Ende weithin dorsalwärts. Valve eiförmig, caudal erweitert, kürzer als der Sacculus. Gnathos breit eiförmig, Socii so lang wie das Tegumendach.

C. niveicostella niveicostella Z.

Sacculus kegelförmig, caudalwärts ausgezogen, an der caudalen Spitze schwarz-braun gefärbt. Gnathos einer abgeplatteten Kugel ähnlich. Aedoeagus mit einer langen, ovalen, fast die ganze Unterseite des Rohres einnehmenden caudalen Öffnung.

C. niveicostella albicostella Dup.

Nach Heinemann ist diese Art der *C. niveicostella* Z. sehr ähnlich. Die männlichen und weiblichen Kopulationsorgane sind in allen Teilen so weit einander ähnlich, daß es schwer fällt, *C. albicostella* Dup. von der vorigen *C. niveicostella* Z. getrennt zu halten. Es liegt die Ansicht nahe, daß *C. niveicostella* Z. eine biologische Unterart der *C. albicostella* Dup. darstellt.

C. ditella Z.

Das caudale Ende des Sacculus läuft in einen zahnähnlichen Fortsatz aus, der breit dem Sacculus ansitzt. In Ventralansicht erscheint der Sacculus oval, mit schwach gebuchtetem Ventralrand. Valve birnenförmig erweitert. Socii kürzer als das Tegumendach; sie vereinigen sich ventralwärts zu einem gemeinsamen Ausläufer. Gnathos schildförmig. Aedoeagus mit ovaler, langgestreckter Öffnung am caudalen Ende.

C. vibicigerella Z.

Heinemanns Angabe über den Falter: „der *C. ditella* Z. sehr ähnlich“ kann auch hier bei der Betrachtung der Generationsorgane wiederholt werden. Es sind aber doch gewisse Unter-

schiede vorhanden, die das Auseinanderhalten dieser beiden Arten ermöglichen. Am caudalen Ende des Sacculus tritt an Stelle des zahnähnlichen und spitzen Fortsatzes der *C. ditella* Z. ein distal abgerundeter Fortsatz, der kaum vom Sacculus abgesetzt ist. Auch das Vinculum ist hier viel mehr am oralen Ende abgeflacht, als es bei *C. ditella* Z. der Fall ist.

C. partitella Z.

Der *C. vibicigerella* Z. sehr ähnlich; der Fortsatz des Sacculus am caudalen Ende ist aber hier schärfer abgesetzt, schmäler, geht vom Sacculus in einem rechten Winkel ab. Valve in ihrem Verlauf gleichmäßig breit, beinahe so lang wie der Sacculuskörper. Das Vinculum verschmälert sich plötzlich vor dem oralen Ende.

C. calycotomella Stt.

Sacculus caudalwärts in einen langen, hakigen, spitz zulaufenden Fortsatz ausgezogen; am dorsalen Rande des Fortsatzes entspringt ein kleiner Zahn. Valve kürzer als der Sacculus, gleichmäßig breit, am caudalen Ende abgeflacht; Wölbung der Valvula dicht am Dorsalrande der Valve auslaufend. Socii kürzer als das Tegumendach, Gnathos eiförmig. Aedoeagus länger als der Sacculus, mit langer, ovaler, caudaler Öffnung. Vinculum bis zum oralen Ende gerade verlaufend.

C. saturatella Stt. (Taf. II, Fig. 13.)

Steht der *C. calycotomella* Stt. in der allgemeinen Gestaltung des Kopulationsapparates ganz nahe, das caudale Ende des Sacculus bildet aber keinen deutlich abgesetzten Fortsatz. In der Ventralansicht erscheint der Sacculus als Dreieck, dessen eine Seite, der Ventralrand, eine tiefe Einbuchtung aufweist. Gnathos kugelförmig, etwas abgeplattet.

C. serpylletorum E. Hering

Caudalrand mit dem Ventralrand einen sehr breiten, stumpfen Winkel bildend. Fortsatz des Sacculus am caudalen Ende dorsalwärts gerichtet. Valve birnenförmig erweitert, länger als der Sacculus. Socii im Vergleich mit dem Tegumendach sehr kurz. Gnathos kugelförmig. Aedoeagus länger als der Sacculus, mit einer langen, über das ganze Organ sich erstreckenden, caudalen Öffnung. Vinculum oralwärts sich ganz gerade hinziehend.

C. acrisella Mill.

Der Caudalrand des Sacculus verläuft schräg dorsalwärts und ist am Ende in einen spitzen Haken ausgezogen. Valve im Verhältnis zum Sacculus schmäler als gewöhnlich in dieser Gruppe.

Valvula fehlt. Gnathos eiförmig. Caudale Öffnung des Aedoeagus schräg zur Längsachse stehend.

C. chamaedryella H.-S.

Sowohl im Äußeren des Falters wie in den männlichen Kopulationsorganen der *C. serpylletorum* E. Hering nahestehend, Fortsatz des Sacculus aber hier mehr caudal- als dorsalwärts gerichtet. Die birnenförmige Valve kürzer als der Sacculus. Gnathos im Verhältnis zum Tegumendach viel größer. Die stärker oralwärts erweiterten Wände des Vinculums in der Ventralansicht einen schmalen Einschnitt zwischen sich aufweisend.

C. virgatella Z.

Sacculus in der Ventralansicht gleichmäßig breit, schlauchförmig, mit lang ausgezogenem, fingerförmigem Fortsatz in der Nähe des Ventralrandes. Valve birnenförmig erweitert, länger als der Sacculuskörper; Valvula mit spitzem Höcker auslaufend. Socii kürzer als das Tegumendach, Gnathos kugelförmig. Aedoeagus schlauchförmig, mit caudalwärts gerichteter, schräg zur Längsachse stehender, caudaler Öffnung.

C. struella Stgr.

Der *C. virgatella* Z. sehr ähnlich. Fortsatz am Sacculus auch fingerförmig, aber viel kürzer im Vergleich mit dem Sacculus als bei *C. virgatella* Z. Valve kürzer als der Sacculus, allmählich caudalwärts sich erweiternd. Gnathos kugelförmig, sehr groß im Vergleich mit demselben Organ bei *C. virgatella* Z.

C. vulnerariae Z.

Sacculus in Ventralansicht in seinem Verlauf gewunden. Am caudalen Ende in der Nähe des Dorsalrandes entspringt ein zahnähnlicher, am Ende etwas abgestumpfter, kleiner Fortsatz. Valve birnenförmig, von der Länge des Sacculus; Valvula fehlt. Socii länger als das Tegumendach, Gnathos eiförmig. Die caudale Öffnung des Aedoeagus durchzieht das ganze Rohr.

C. rectilineella F.

Sacculus caudal in einen hakigen, spitzen, schwarz-braun gefärbten Fortsatz auslaufend. Valve ebenso lang wie der Sacculus, am caudalen Ende kaum erweitert. Die Valvula weist am caudalen Ende zwei Höcker auf, der Rand des ventralwärts stehenden Höckers ist stark verdickt. Gnathos schildförmig. Aedoeagus viel kürzer als der Sacculus; seine caudale Öffnung ist eiförmig und breit, caudalwärts gerichtet.

C. ballotella F. R.

Der Sacculus verlängert sich in einen spitz zulaufenden, hakig gebogenen Fortsatz. An der Valvula nur ein caudalwärts gerichteter Höcker. Socii viel kürzer als das Tegumendach, Gnathos eiförmig. Aedoeagus in seinem Verlauf gleichmäßig breit, etwas kürzer als der Sacculus.

C. conspicuella Z.

Der langgestreckte Sacculus verschmälert sich am caudalen Ende stark. Dieser caudale Teil erscheint in der Ventralansicht als Dorsalfortsatz des Sacculus. Valve kürzer als der Sacculus, Höcker der Valvula caudalwärts gerichtet. Socii beinahe so lang wie das Tegumendach, Gnathos in Ventralansicht glockenförmig. Aedoeagus länger als der Sacculus, ein gleichmäßig breiter Schlauch mit caudalwärts gerichteter caudaler Öffnung. Vinculum am oralen Ende breit abgerundet, seine Wände im oralen Teil stark verbreitert.

C. ononidella Mill.

Der *C. auricella* F. in der Form des Sacculus ähnlich. Caudale Verschmälerung des Sacculus weniger als bei allen anderen Arten der *medicaginis*-Gruppe in Erscheinung tretend. Der Ventralrand des Sacculus ist in Ventralansicht am oralen Ende eingeknickt, dann verläuft er fast geradlinig weiter. Dorsalrand und Oralrand des Sacculus gleich lang; beide bilden einen ungefähr rechten Winkel. Die beiden lateralen Ränder des Sacculus treffen sich caudal in einer abgestumpften Spitze. Valve kürzer als der Sacculus. Gnathos eiförmig, auffallend breit im Verhältnis zum Tegumendach; Socii länger als das Tegumendach. Vinculum am oralen Ende spitz zulaufend. Aedoeagus viel länger als der Sacculus, seine caudale Öffnung ventralwärts gerichtet.

C. auricella F.

Die verschmälerte Verlängerung des Sacculus am caudalen Ende nur in der Lateralansicht wahrnehmbar. In Ventralansicht ist der Ventralrand des Sacculus im oralen Teil eingeknickt, der übrige Teil vorgewölbt. Beide Ränder stoßen unter ziemlich spitzem Winkel zusammen. Die Valve verbreitert sich allmählich caudalwärts; die Spitze der Valvula ist dem Ventralrande der Valve genähert, caudalwärts gerichtet. Gnathos kugelförmig. Die Wände des Vinculums verbreitern sich am oralen Ende, rücken ganz nahe aneinander, nur einen schmalen Ausschnitt freilassend. Aedoeagus länger als der Sacculus, caudalwärts zugespitzt.

C. stefanii de Joann.

Sacculus am caudalen Ende weit ausgezogen, aber sich nicht

so stark verschmälernd wie bei *C. conspicuella* Z. Ventralrand des Sacculus konkav, am oralen Ende spaltförmig eingekerbt. Dorsal- und Ventralrand des Sacculus bis zum schräg ventralwärts verlaufenden Caudalrand einander parallel. Der caudalwärts gerichtete Höcker der Valvula liegt zwischen der Valve und dem Sacculus. Valve ebenso lang wie der Sacculus, gleichmäßig breit. Socii kürzer als das in der Mitte eingeschnürte Tegumendach. Vinculum breit gerundet, mit verbreiterten Wänden am oralen Ende. Aedoeagus kürzer als der Sacculus, schlauchförmig, seine kreisförmige, caudale Öffnung caudalwärts gerichtet.

Die folgenden 3 Arten: *C. mongetella* Chrét., *C. oriolella* Z. und *C. siliquella* Const. bilden eine kleine, in sich geschlossene, von den übrigen Arten der *medicaginis*-Gruppe fest abgegrenzte Teilgruppe. Sie sind alle im Besitz eines am basalen und caudalen Ende gleich breiten Sacculus. Caudalrand des Sacculus die beiden anderen Ränder, den dorsalen und den ventralen, weit voneinander trennend. Der Fortsatz am caudalen Ende des Sacculus erscheint bei diesen Arten als spitzes Zähnchen. Ganz besonders auffallend ist die schwarz-braune Färbung einer scharf umrissenen Sacculuspartie, die dem zahnähnlichen Fortsatz anliegt.

C. mongetella Chrét.

Sacculus trapezoid, mit einem gewölbten Caudalrand. Ventralrand des Sacculus mit dem Caudalrand in einem zahnähnlichen Fortsatz zusammenstoßend. Valve länger als der Sacculus, im caudalen Teil sich erweiternd. Valvula sich kaum vom Sacculus abhebend. Wände des Vinculums stark verbreitert.

C. oriolella Z.

Der Fortsatz des Sacculus entspringt an derselben Stelle wie bei *C. mongetella* Chrét. Auch in der Gestaltung des Caudalrandes ist diese Art der *C. mongetella* Chrét. sehr ähnlich, Eigenartig ist hier der beulenförmige, oralwärts sich zuspitzende Vorsprung an der Innenseite des Sacculus. Socii viel länger als das Tegumendach, ventralwärts sich stark verschmälernd; Gnathos länglich, eiförmig. Das Vinculum verschmälert sich plötzlich in der Mitte und ist am Ende breit abgerundet.

C. siliquella Const.

Steht der *C. oriolella* Z. sehr nahe; der Hauptunterschied zwischen diesen beiden Arten besteht in der Art, wie der Fortsatz des Sacculus an diesem angesetzt ist. Der zahnähnliche Fortsatz des Sacculus entspringt bei *C. siliquella* Const. nicht am Caudalrande selbst, wie bei den beiden vorigen Arten, sondern an der

Innenseite des Sacculus, allerdings nur in ganz unbedeutender Entfernung vom Caudalrande. Der Caudalrand des Sacculus ist hier halbkreisförmig. Die Valven sind länger im Verhältnis zum Sacculus. Auch das Vinculum ist plötzlich eingeschnürt, wie bei *C. oriolella* Z., verläuft dann, sich fortwährend verschmälernd, zum bei dieser Art spitzen Ende.

14. *Trifariella*-Gruppe. (Taf. II, Fig. 14.)

Allgemeine Merkmale.

Die ganze Gruppe zeichnet sich durch die große Ähnlichkeit der männlichen Genitalorgane bei den einzelnen Arten aus. Diese Ähnlichkeit steigert sich noch infolge der schwachen Chitinisierung des Sacculus, der sich dadurch nur ganz wenig vom übrigen Körper der Valve im weiteren Sinne abhebt. Caudalrand des Sacculus tief eingebuchtet. Die Weite dieser Einbuchtung kann für die Unterscheidung der einzelnen Arten verwendet werden. Der Sacculus läuft caudalwärts spitz oder bogig zu, erscheint in der Ventralansicht mit umgeschlagenem Ventralrand. Das caudale Ende des Ventralrandes stets mit Zähnchen versehen. Valve beinahe so lang wie der Sacculus, mit breiter Basis und keulenförmig erweitertem caudalen Ende. Die Valvula fehlt meistens; wenn sie vorhanden ist, zeigt sie nicht den höckerigen Rand einer vollausgebildeten Valvula. Socii meist länger als das Tegumendach, sich distal verjüngend und an ihren schmäleren Enden den eiförmigen oder schildförmigen Gnathos tragend. Transtilla meist reduziert, Anellus ganz kurz. Das Vinculum läuft meist spitz zu, seine Wände schmal. Aedoeagus meist kürzer als der Sacculus; er verjüngt sich caudalwärts oder verläuft gleichmäßig breit bis zu seinem caudalen Ende.

C. trifariella Z.

Caudalrand des Sacculus bogig in den Ventralrand übergehend. Der umgeschlagene Ventralrand des Sacculus erreicht nicht die caudale Spitze des Sacculus. Valve viel kürzer als der Sacculus und nur schwach caudalwärts erweitert. Valvula fehlt. Socii so lang wie das Tegumendach; Gnathos ventral als dreieckige Platte erscheinend. Aedoeagus ein gleichmäßig breiter Schlauch.

C. genistae Stt.

Der Ventralrand des Sacculus bildet mit dem Caudalrand einen spitzen Winkel. Der umgeschlagene Ventralrand des Sacculus erreicht nicht die caudale Spitze. Valvula vorhanden. Socii etwas kürzer als das Dach des Tegumens. Gnathos eiförmig. Anellus beinahe halb so lang wie der Sacculus. Aedoeagus am caudalen Ende zugespitzt.

C. squamella Const.

Der Caudalrand des Sacculus läuft schräg auf den Ventralrand zu; außer dem Ventralrande weist auch der Caudalrand Zähnchen auf. Valve nur wenig am caudalen Ende erweitert; am basalen Teil tritt eine steife Borste auf. Socii kürzer als das Tegumendach. Gnathos breit, eiförmig. Aedoeagus so lang wie der Sacculus; er stellt einen gleichmäßig breiten Schlauch dar.

C. serenella Z.

Der umgeschlageneVentralrand des Sacculus verläuft in Ventralansicht bis zur caudalen Spitze. Der Ventralrand des Sacculus macht am caudalen Ende eine Biegung und geht in den Caudalrand über, der schräg dorsalwärts verläuft. Aedoeagus caudal sich verjüngend.

C. discordella discordella Z. (Taf. II, Fig. 14.)

Der umgeschlagene Ventralrand des Sacculus ist in seinem Verlauf gleichmäßig breit und erreicht die caudale Spitze des Ventralrandes. Am convexen, dorsalen Rande der Valve im weiteren Sinne entspringt eine kräftige, geißelförmige Borste. Valve von der caudalen Spitze des Sacculus durch den breiten caudalen Rand weit entfernt. Socii länger als das Tegumendach, Gnathos eiförmig. Vinculum am Ende abgerundet, seine Wände breiter als gewöhnlich in dieser Gruppe. Aedoeagus gleichmäßig breit, länger als der Sacculus.

C. discordella arenariella Z.

Die Kopulationsorgane dieser im bisherigen System selbständigen Art erwiesen sich als vollkommen identisch mit denen von *C. discordella* Z. In das natürliche System kann sie nur als biologische Unterart der *C. discordella* Z. eingeführt werden, und zwar auf Grund der Unterschiede im Bau des Raupensackes, der Futterpflanze der Raupe und gewisser Differenzen in der Flügelfärbung.

C. congeriella Stgr.

Der Ventralrand des Sacculus läuft schräg dorsalwärts zu, Valve und Sacculus stark einander genähert. Der umgeschlagene Ventralrand verläuft in der Ventralansicht bis zur caudalen Spitze. Valve kürzer als der Sacculus, Gnathos eiförmig. Aedoeagus am caudalen Ende zugespitzt, viel kürzer als der Sacculus.

C. onobrychiella Z.

Der umgeschlagene Ventralrand des Sacculus ist am caudalen Ende verbreitert und erreicht die caudale Sacculusspitze. Caudalrand des Sacculus sehr tief eingebuchtet, bogig in den Ventral-

rand übergehend. Valve länger als der Sacculus. Socii länger als das Tegumendach, Gnathos eiförmig. Aedoeagus beinahe so lang wie der Sacculus, caudalwärts zugespitzt.

C. bilineatella Z.

Der vorigen Art sehr ähnlich, unterscheidet sich hauptsächlich in der Art des Zusammentreffens des caudalen und ventralen Randes am Sacculus, die hier einen spitzen Winkel zueinander bilden.

C. bilineella H.-S.

Die vielen kleinen Zähnchen am caudalen Ende des Sacculus sind hier durch einen lang ausgezogenen Zahn ersetzt. Sacculus rhomboid. Gnathos kugelförmig. Aedoeagus vom oralen Ende ab allmählich sich verschmälernd, caudalwärts ganz spitz zulaufend. Diese Art gehört nach dem Bau ihres Kopulationsapparates sicher der *trifariella*-Gruppe an, jedoch sind die Gestalt des Sacculus und besonders der lange Zahn am Caudalrande so eigentümlich, daß *C. bilineella* H.-S. als isoliert von den anderen Arten der *trifariella*-Gruppe stehende Art betrachtet werden muß.

C. hydrolapathella M. Hering

Der Caudalrand bildet mit dem Ventralrand des Sacculus einen spitzen Winkel, Valve gleichmäßig breit. Gnathos breit, eiförmig. Aedoeagus schmal, viel länger als der Sacculus. Vom Grunde an sich gleichmäßig verschmälernd, läuft er caudalwärts ganz spitz zu.

Innerhalb der *trifariella*-Gruppe fällt eine an Zahl sehr geringe Teilgruppe durch eigentümliche Merkmale auf. Eigenartig ist vor allem die starke dunkelbraune Chitinisierung der sonst beinahe häutig erscheinenden Valve, die dadurch sehr brüchig ist. Der Caudalrand des Sacculus stößt mit dem Ventralrand in einem rechten Winkel zusammen, dessen Scheitel eckig oder abgerundet sein kann. Die Zähne des Sacculus sind mehr voneinander entfernt und größer als bei den übrigen Arten der *trifariella*-Gruppe. Hierher gehören die folgenden Arten:

C. ornatipennella Hb.

Der Ventralrand des Sacculus trifft mit dem Caudalrand in einem gezähnten Bogen zusammen. Der Teil des Sacculus, der diesem Bogen anliegt, ist besonders stark chitinisiert. Die Valve, viel länger als der Sacculus, weist keine besonders erweiterten Stellen in ihrem Verlauf auf. Socii kürzer als das außerordentlich lange Tegumendach. Gnathos in Ventralansicht als abgeplattete Kugel erscheinend. Vinculum oralwärts eingeschnürt.

Aedoeagus etwas länger als der Sacculus, am caudalen Ende zugespitzt.

C. lixella Z.

Äußerlich *C. ornatipennella* Hb. sehr ähnlich, auch in den Kopulationsorganen ihr ganz nahestehend. Der Caudalrand des Sacculus bildet hier mit dem Ventralrand eine scharfe Ecke. Valve und Sacculus sind gleich lang. Das Tegumendach reicht an seinem caudalen Ende nur bis zum caudalen Ende des Sacculus. Der Gnathos ist breit und eiförmig. Der Aedoeagus ist viel länger als der Sacculus. Das Kopulationsorgan ist im ganzen kleiner als das der *C. ornatipennella* Hb.

Die nächsten 2 Arten gehören im bisherigen System der Gattung *Goniodoma* an:

Coleophora (Goniodoma) auroguttella F.

Der Sacculus ist dreieckig und sein caudales Ende verschmälert. Die Valve ist beinahe gleichmäßig breit und viel kürzer als der Sacculus. Die Valvula fehlt. Der Gnathos ist eiförmig; der Aedoeagus am caudalen Ende spitz zulaufend. Das Signum der Bursa copulatrix ist schirmförmig. Der Mittelfortsatz verläuft gerade und spitzt sich am Ende zu. Der Ductus bursae ist in seinem größten Teil mit auffallenden, feinen, stacheligen Chitingebilden versehen.

Coleophora (Goniodoma) limoniella Stt.

Das männliche Kopulationsorgan dieser Art ist nicht von dem der *Goniodoma auroguttella* F. zu trennen. Dagegen erweisen sich die weiblichen Kopulationsorgane besonders geeignet für die Unterscheidung dieser beiden Arten. Der Ductus bursae weist nur an einer Stelle in der Nähe des Ostium bursae Chitinnadeln auf. Das Signum ist ankerförmig und hat an der Unterseite der Basis zwei gegeneinander gebogene Zähne. Der Mittelfortsatz verläuft ganz gerade und ist von einer gezähnten Leiste durchzogen.

Gattung *Coleophora*.

Tabelle zum Bestimmen der Arten.

1. Aedoeagus ein gleichmäßig chitinisiertes Rohr . . 51.
— Aedoeagus mit 2 stärker chitinisierten Längsleisten versehen . . . . . 2.
2. Sacculus mit Fortsätzen versehen . . . . . 3.
— Fortsätze am Sacculus fehlend, aber an der Innenseite zuweilen Zähne vorhanden . . . . . 12.

3. Dorsalrand des Sacculus nur mit dorsalwärts gerichteten Fortsätzen versehen . . . . . 8.
— Fortsätze caudalwärts gerichtet, nur am Caudalende des Sacculus hervortretend . . . . . 4.
4. Mehr als 3 Fortsätze nebeneinander auftretend, eine tief gezähnte hahnenkammförmige Leiste des Caudalrandes am Sacculus bildend . . . . . 48.
— Nur 1—3 voneinander getrennte Fortsätze am Caudalrande des Sacculus auftretend . . . . . 5.
5. Nur 1 Fortsatz am Caudalrande des Sacculus vorhanden . 6.
— 2—3 Fortsätze am Caudalrande des Sacculus auftretend 7.
6. Caudalrand des Sacculus nur mit 1 ventral ansetzenden Fortsatz versehen. Zähne am Sacculus fehlend. Valve im Verhältnis zum Sacculus sehr lang . . . *C. directella* Z.
— Caudalrand des Sacculus nur in 1 dorsal ansitzenden Fortsatz auslaufend . . . . . 15.
7 (5). Ventralfortsatz des Sacculus am caudalen Rande länger als die anderen Fortsätze . . . . . 32.
— Dorsalfortsatz des Sacculus am längsten . . . . 35.
8 (3). Die Fortsätze des Dorsalrandes dicht neben der Ansatzstelle des Sacculus am Tegumenring entspringend . 9.
— Die Fortsätze des Dorsalrandes in der Nähe des Caudalrandes entspringend . . . . . 10.
9. Valve etwas den langgestreckten Sacculus überragend *C. clypeiferella* Hofm.
— Valve ebenso lang wie der Sacculus . . *C. squalorella* Z.
10. Nur ein Fortsatz am Dorsalrande des Sacculus vorhanden *C. salicorniae* Hein.-Wck.
— 2 Fortsätze am Dorsalrande des Sacculus entspringend 11.
11. An der Innenseite des Sacculus entspringt ein abgerundeter, lappiger Anhang . . . . . *C. orotavensis* Rbl.
— Lappiger Anhang am Sacculus fehlend . *C. unipunctella* Z.
12 (2). Sacculus am Caudalrande oder in seiner Nähe Zähnchen aufweisend. Aedoeagus gezähnt . . . . . 13.
— Zähnchen am Sacculus fehlend. Keine Zähne am Aedoeagus . . . . . 14.
13. Leisten des Aedoeagus Erweiterungen aufweisend. Valve im Verhältnis zum Sacculus lang . . . *C. wockeella* Z.
— Erweiterungen am Aedoeagus fehlend. Jede Leiste am oralen Teile mit Borsten besetzt. An der rechten Leiste am caudalen Ende 1 Zahn hervortretend . *C. onosmella* Brahm
14 (12). An der Innenseite des Sacculus eine halbmondförmige Verdickungsleiste vorhanden. Gnathos schildförmig *C. laricella* Hb.

— Innenfläche des Sacculus ohne Leisten. Gnathos kugelförmig *C. antennariella* H.-S.

15 (6). Zähne an der Innenseite des Sacculus vorhanden 18.

— Zähne an der Innenseite des Sacculus fehlend . . 16.

16. Dorsalfortsatz des Sacculus schmal, scharf vom Caudalrande abgesetzt . . . . . 17.

— Dorsalfortsatz breit dem Sacculus aufsitzend *C. collina* Frey

17. Dorsalfortsatz des Sacculus in der Ventralansicht hakenförmig gebogen. Zahn in der Mitte der rechten Verdickungsleiste des Aedoeagus sitzend . . . . . *C. gnaphalii* Z.

— Dorsalfortsatz in der Ventralansicht gerade verlaufend. Verdickungsleisten des Aedoeagus vor dem caudalen Ende gezähnt . . . . . *C. glaucicolella* Wood

18 (15). Nur ein Zahn an der Innenseite oder am Caudalrande des Sacculus auftretend . . . . . 19.

— Mehr als ein Zahn an der Innenseite des Sacculus vorhanden . . . . . 23.

19. Aedoeagusleisten mit Erweiterungen versehen *C. therinella* Tgstr.

— Erweiterungen an den Aedoeagusleisten fehlend . . 20.

20. Dorsalfortsatz des Sacculus hakenförmig gebogen, im Verhältnis zum Sacculus lang . . . . . 21.

— Dorsalfortsatz zahnähnlich, ganz unscheinbar im Vergleich mit dem großen Sacculus . . . . . *C. macrobiella* Const.

21. Ventralrand des Sacculus mit dem Caudalrand einen rechten Winkel bildend . . . . . *C. succursella* H.-S.

— Kein rechter Winkel zwischen dem Ventral- und Caudalrand des Sacculus . . . . . 22.

22. Caudalrand des Sacculus mit dem Ventralrand einen stumpfen Winkel bildend . . . . *C. odorariella* Mühlig & Frey

— Ventralrand in den Caudalrand bogig übergehend *C. longicornella* Const.

23 (18). Aedoeagusleisten Erweiterungen aufweisend . . 24.

— Erweiterungen an den Aedoeagusleisten fehlend . . 25.

24. Nur die linke Leiste des Aedoeagus am caudalen Ende erweitert *C. kyffhusana* Petry

— Beide Leisten des Aedoeagus erweitert. Mehrere Zähne dicht am Caudalrande des Sacculus stehend . . *C. pratella* Z.

25 (23). Aedoeagus mit Zähnen versehen . . . . . 27.

— Zähne am Aedoeagus fehlend . . . . . 26.

26. Am Dorsalrande des Sacculus 2 Zähne vorhanden. Verdickungsleisten des Aedoeagus breit . *C. camphorosmella* Const.

— Dorsalrand des Sacculus nur 1 Zahn tragend. Verdickungsleisten des Sacculus nadelförmig . *C. albicella* Const.

27 (25). Zähne nur am caudalen Ende der Aedoeagusleisten auftretend . . . . . 28.
— Auch an anderen Teilen der Aedoeagusleisten Zähne vorhanden . . . . . 31.
28. Valve das Sacculusende nicht erreichend. Die beiden Zähne des Sacculus sitzen am dorsalen Rande weit oralwärts. Rechte Aedoeagusleiste 1 Zahn tragend
C. saponariella Heeger
— Valve den Sacculus überragend. Die Zähne des Sacculus nur in der Nähe des caudalen Randes . . . . . 29.
29. Dorsalfortsatz des Sacculus lang, in Ventralansicht als großer Haken erscheinend . . . . . 30.
— Dorsalfortsatz des Sacculus zahnähnlich, klein, in Ventralansicht sich kaum vom Caudalrande abhebend
C. striatipennella Z.
30. Valve ganz wenig den Sacculus überragend. Gnathos kugelförmig. Nur 1 Zahn an der Innenseite des Sacculus
C. argentula Z.
— Valve den Sacculus weit überragend. Gnathos lang, eiförmig. 1 großer und 2 kleine Zähne an der Innenseite des Sacculus
C. absinthii Hein.-Wck.
31 (27). Jede Verdickungsleiste des Aedoeagus in der Mitte nur 1 Zahn tragend . . . . . *C. millefolii* Z.
— Rechte Verdickungsleiste des Aedoeagus 3 Zähne, die linke 1 Zahn aufweisend . . . . . *C. artemisicolella* Brd.
32 (7). Linke Verdickungsleiste des Aedoeagus viel länger als die rechte, am caudalen Ende keilförmig erweitert. Dorsalfortsatz des Sacculus höchstens $^1/_5$ so lang wie der Ventralfortsatz. Der Caudalrand des Sacculus zwischen den Fortsätzen schwächer als ein Halbkreis gekrümmt
C. simillimella Fuchs
— Vorstehende Merkmale nicht vereint vorhanden . . 33.
33. An der Innenseite des Sacculus dicht am caudalen Rande dorsalwärts 1 Zahn entspringend . . . *C. alticolella* Z.
— Zahn an der Innenseite des Sacculus fehlend . . . 34.
34. Fortsätze des Sacculus weit voneinander entfernt
C. galactaula Meyr.
— Fortsätze des Sacculus einander genähert, sich in der Ventralansicht überdeckend . . . . *C. aratorensis* sp. nov.
35 (7). Caudalrand des Sacculus mit 3 Fortsätzen versehen 46.
— Caudalrand des Sacculus nur in 2 Fortsätze auslaufend 36.
36. Verdickungsleisten des Aedoeagus nur mit Zähnen versehen . . . . . 37.

— Anders gestaltete Erweiterungen an den Aedoeagusleisten auftretend . . . . . 45.
37. Zähne nur am caudalen Ende der Aedoeagusleisten vorhanden . . . . . 38.
— Zähne auch an anderen Teilen beider Leisten auftretend 43.
38. Zähne an der Innenseite des Sacculus vorhanden . 39.
— Zähne an der Innenseite des Sacculus fehlend. Valve länger als der Sacculus. Caudalrand und Ventralrand des Sacculus von ungefähr gleicher Länge . . . . *C. dianthi* H.-S.
39. 2 Zähne an der Innenseite des Sacculus auftretend . 42.
— Nur 1 Zahn an der Innenseite des Sacculus vorhanden 40.
40. Dorsalfortsatz des Sacculus den Zahn tragend . . 41.
— Zahn an der Innenseite des Sacculuskörpers stehend *C. fulvosquamella* H.-S.
41. Rechte Verdickungsleiste den Zahn tragend, länger als die linke *C. solitariella* Z.
— Beide Verdickungsleisten gleich lang *C. troglodytella* Dup.
42 (39). Die beiden Zähne groß, kuppenförmig. Dorsalfortsatz des Sacculus cylindrisch, am Ende abgerundet. 2 Zähne an der linken Verdickungsleiste vorhanden . . *C. otitae* Z.
— Die Zähne spitz. Dorsalfortsatz caudalwärts sich verjüngend, spitz auslaufend, nur ein Zahn an der linken Verdickungsleiste vorhanden . . . . . *C. linearielle* Z.
43 (37). Je 1 Zahn an jeder Verdickungsleiste des Aedoeagus auftretend . . . . . 44.
— Linke Verdickungsleiste 2 Zähne aufweisend, die rechte nur 1 *C. frankii* Schmid
44. Beide Leisten des Aedoeagus symmetrisch, je 1 langen, oralwärts gerichteten Zahn in der Nähe der Mitte tragend *C. nutantella* Mühlig & Frey, *C. silenella* H.-S.
— Der Zahn der rechten Verdickungsleiste am caudalen Ende, der der linken am oralen Ende auftretend. Die Innenseite des Sacculus mit 1 Zahn versehen . . *C. settari* Wck.
43 (36). Linke Verdickungsleiste des Aedoeagus caudalwärts in eine keilförmige Erweiterung auslaufend. Jede Leiste sehr lange, kräftige Borsten an den oralwärts auftretenden Erweiterungen aufweisend . . . *C. mühligella* Hein.-Wck.
— Eine spitz auslaufende Erweiterung nur an der rechten Leiste vorhanden, die mit vielen Zähnchen versehen ist. Linke Leiste 2 Zähne in der Mitte tragend *C. linosyridella* Fuchs
46 (35). Verdickungsleisten des Aedoeagus Zähne tragend 47.
— Die rechte Verdickungsleiste caudalwärts kuppenförmig erweitert, ohne Zähne. An der Innenseite des Sacculus 1 Zahn auftretend . . . . . *C. artemisiae* Mühlig

47. Der Mittelfortsatz des Sacculus sehr klein, zahnähnlich. Linke Verdickungsleiste mit 1 Zahn an der caudalen Spitze versehen . . . . . *C. bornicensis* Fuchs
— Mittelfortsatz nicht viel kürzer als die anderen Fortsätze. Linke Aedoeagusleiste den Zahn in der Mitte tragend *C. apicella* Stt.
48 (4). Aedoeagusleisten nur Zähne aufweisend . . . 49.
— Rechte Aedoeagusleiste eine hakenförmige Erweiterung am oralen Ende bildend, die dicht mit Zähnchen besetzt ist. Jede Leiste 1 Zahn an der caudalen Spitze tragend *C. flavaginella* Z.
49. Ein Zahn aus der Mitte der rechten Verdickungsleiste entspringend. Transtilla sehr lang . . *C. laripennella* Z.
— Mehr als 1 Zahn an wenigstens einer Aedoeagusleiste 50.
50. Jede Aedoeagusleiste am caudalen Ende gezähnt *C. caespititiella* Z.
— Nur die rechte Verdickungsleiste mit 3 Zähnen versehen *C. virgaureae* Stt.
51 (1). Vinculum sehr breit, den Oralrand des Sacculus überdeckend . . . . . 62.
— Vinculum schmal, Oralrand des Sacculus freiliegend 52.
52. Aedoeagus Zähne tragend. Valve sehr kurz im Vergleich mit dem Sacculus . . . . . 66.
— Zähne am Aedoeagus fehlend . . . . . 53.
53. Innenseite des Sacculus mit Zähnen versehen . . . 74.
— Keine Zähne an der Innenseite des Sacculus auftretend 54.
54. Ventralrand des Sacculus eine Reihe von großen Zähnen tragend . . . . . 90.
— Große Zähne am Ventralrande des Sacculus fehlend 55.
55. Sacculus mit 2 deutlich abgesetzten Fortsätzen versehen 84.
— Sacculus nur 1 Fortsatz aufweisend oder ohne Fortsatz 56.
56. Sacculus 1 Fortsatz aufweisend . . . . . 57.
— Fortsätze am Sacculus fehlend . . . . . 61.
57. Valve fehlend . . . . . 77.
— Valve vorhanden . . . . . 58.
58. Fortsatz deutlich vom caudalen Rande des Sacculus abgesetzt . . . . . 59.
— Fortsatz eine verschmälerte Verlängerung des Sacculus darstellend, als abgesetzter Fortsatz nur in Ventralansicht erscheinend . . . . . 116.
59. Fortsatz am dorsalen Rande des Sacculus entspringend 106.
— Fortsatz am ventralen Rande des Sacculus entspringend 60.
60. Ventralfortsatz des Sacculus zylindrisch, dem Caudalrande anliegend, durch eine Haut an ihm befestigt . . 78.

— Ventralfortsatz des Sacculus anders gestaltet, getrennt vom Sacculuskörper verlaufend . . . . . 110.
61 (56). Das caudale Ende des Ventralrandes am Sacculus schwach gezähnelt. Valve sehr lang im Verhältnis zum Sacculus. Höckerige Valvula fehlend . . . . . 96.
— Ventralrand des Sacculus am caudalen Ende keine Zähne aufweisend oder nicht alle vorstehenden Merkmale vereint vorhanden . . . . . 129.
62 (51). Sacculus dreieckig. Caudalrand breit konkav . 63.
— Sacculus anders gestaltet . . . . . 64.
63. Sacculus an der Innenseite Zähne tragend *C. fuscedinella* Z.
— Zähne am Sacculus fehlend . . . . . *C. nigricella* Stph.
64. Sacculus Zähne aufweisend . . . . . 65.
— Zähne am Sacculus fehlend. Ventralrand des Sacculus in einen spitzen Fortsatz auslaufend . *C. trigeminella* Fuchs
65. Sacculus am Dorsalrande in einen fingerförmigen Fortsatz auslaufend . . . . . *C. flavipennella* H.-S.
— Fortsatz am Sacculus fehlend . . . . *C. lutipennella* Z.
66 (52). Caudalrand des Sacculus mit 1 Zahn versehen. In der Mitte des Aedoeagus ein Zahn weit von den anderen Zähnen entfernt . . . . . *C. idaeella* Hofm.
— Zähne am Sacculus fehlend, Zähne am Aedoeagus anders geordnet . . . . . 67.
67. Nur 1 Zahn am caudalen Ende des Aedoeagus auftretend *C. vitisella* Gregson
— Mehrere Zähne am Aedoeagus vorhanden . . . . 68.
68. Zähne am Aedoeagus in 2 parallelen Reihen geordnet 69.
— Nicht 2 Zahnreihen am Aedoeagus auftretend . . . 72.
69. Caudalrand des Sacculus mit Fortsätzen versehen *C. obtusella* Stt.
— Keine Fortsätze am Caudalrande des Sacculus auftretend 70.
70. Caudalrand des Sacculus gezähnt . . . . . 71.
— Caudalrand des Sacculus keine Zähne aufweisend. Sacculus trapezoid . . . . . *C. fuscocuprella* H.-S.
71. Sacculus caudalwärts allmählich verjüngt *C. tamesis* Waters
— Sacculus breit trapezoid . . . . *C. murinipennella* Dup.
72 (68). Zähne nur am caudalen Ende des Aedoeagus auftretend, Sacculus dreieckig . . . . . *C. ledi* Stt.
— Zähne in einer Reihe an einem großen Teil des Aedoeagus sitzend . . . . . 73.
73. Aedoeagus kürzer als der Sacculus. Valvula vorhanden *C. viminetella* Z.
— Aedoeagus viel länger als der Sacculus. Valvula fehlend *C. vacciniella* H.-S.

74 (53). Sacculus ein breites Rechteck. Valve beinahe so lang wie der Sacculus . . . . . *C. frischella* L.
– Sacculus anders gestaltet, Valve kürzer als der Sacculus 75.
75. Zahn groß, weit vom Ventralrande entfernt an der Innenseite des Sacculus tief wurzelnd . . . . . 76.
— Zahn klein, dicht am Ventralrande entspringend *C. alcyonipennella* Koll.
76. Ventralrand des Sacculus in den Caudalrand bogig übergehend. Signum des ♀ mit hochgewölbter Basis und spitzem Haken am Ende des Fortsatzes . . . . *C. spissicornis* Hw.
— Ventralrand mit dem Caudalrand des Sacculus einen rechten Winkel mit gerundetem Scheitel bildend. Basis des Signums beim ♀ abgeflacht, Mittelfortsatz gerade *C. deauratella* Z.
77 (57). Innenseite des Sacculus mit einem kuppenförmigen Vorsprung versehen. Kopulationsapparat auffallend klein *C. asthenella* Const.
– Sacculus am caudalen Ende einen langen dolchartigen Fortsatz aufweisend. Kopulationsapparat sehr groß *C. scolopiphora* Hering
78 (60). Ventralfortsatz des Sacculus bis zur Valve gelangend 79.
— Ventralfortsatz des Sacculus die Valve nicht erreichend 82.
79. Sacculus trapezoid, Vinculum quadratisch *C. nemorum* Hein.
— Sacculus und Vinculum anders gestaltet . . . . 80.
80. Basis des Signums beim ♀ am Grunde eingebuchtet. Mittelfortsatz des Signums von einer gezähnten Leiste durchzogen *C. anatipennella* Hb.
— Einbuchtung an der Basis und gezähnte Leiste am Mittelfortsatz des Signums fehlend . . . . . 81.
81. Mittelfortsatz des Signums beim ♀ in einen spitzen nach innen gebogenen Haken auslaufend, kurz im Vergleich zur breiten, schirmförmigen Basis . . . . . *C. ibipennella* Z.
— Mittelfortsatz ohne Haken, Basis des Signums schmal *C. pyrrhulipennella* Z.
82 (78). Valve kürzer als der Sacculus. Signum keulenförmig mit kräftigem, weit auslaufendem Mittelfortsatz *C. currucipennella* Z.
— Valve beinahe so lang wie der Sacculus . . . . 83.
83. Caudalrand des Sacculus sehr schmal im Vergleich mit der Länge des letzteren. Valvula fehlend *C. betulella* Hein.-Wck.
— Caudalrand beinahe die Länge des Sacculus erreichend. Valvula vorhanden. Signum mit hochgewölbter Basis und kräftigem, in einen Haken auslaufenden Mittelfortsatz *C. palliatella* Zk.
84 (55). Die beiden Fortsätze weit voneinander entfernt 85.
— Die Fortsätze dicht nebeneinander entspringend . . 88.

85. Caudalrand des Sacculus wellig. An der Innenseite des Sacculus dem Caudalrande parallel eine Verdickungsleiste verlaufend . . . . . *C. olivacella* Stt.
— Verdickungsleiste an der Innenseite des Sacculus fehlend. Caudalrand des Sacculus nicht wellig . . . . . 86.

86. Dorsalfortsatz des Sacculus weit ausgezogen, beinahe so lang wie der Sacculuskörper . . . . . *C. conyzae* Z.
— Dorsalfortsatz kürzer als der Sacculuskörper . . . 87.

87. Anellus in kaum merkbarer Verbindung mit dem Aedoeagus sich befindend. Beide Fortsätze des Sacculus schmal, spitz und weit auslaufend . . . . . *C. lineolea* Hw.
— Anellus und Aedoeagus fest verbunden. Fortsätze kurz im Vergleich mit dem Sacculuskörper. Dorsalfortsatz verbreitert und abgerundet . . . . . *C. spumosella* Stgr.

88 (84). Dorsalfortsatz hakig gebogen . . . . . 89.
— Dorsalfortsatz keine Biegung aufweisend *C. hemerobiella* Sc.

89. Haken am Dorsalfortsatz rechtwinklig. Dorsalfortsatz dorsal weit ausgezogen . . . . . *C. badüpennella* Dup.
— Dorsalfortsatz in der dorsalen Richtung nur wenig vorgezogen *C. limosipennella* Dup.

90 (54). Einige besonders kräftige und große Zähne in der Zahnreihe auffallend . . . . . 91.
— Auffallend abweichende Zähne fehlend . . . . . 92.

91. 1 Zahn am caudalen Ende der Zahnreihe besonders hervorragend . . . . . *C. vibicella* Hb.
— 2 kräftige Zähne am caudalen Ende des Sacculus auffallend *C. cartilaginella* Chr.

92. Valve beinahe so lang wie der Sacculus . . . . 95.
— Valve viel kürzer als der Sacculus . . . . . 93.

93. Sacculus sich in einen dorsalen Fortsatz verlängernd *C. helianthemella* Mill.
— Dorsalfortsatz am Sacculus fehlend . . . . . 94.

94. Nur 4 Zähne am Sacculus auftretend *C. chalcogrammella* Z.
— Mehr als 4 Zähne am Sacculus vorhanden . *C. ochrea* Hw.

95. Viele Zähne am Sacculus . . . . . *C. craccella* Valet
— Nur 1 langer Zahn am Sacculus auftretend *C. bilineella* H.-S.

96 (61). Der gezähnte Ventralrand des Sacculus von der Valve durch den tiefeingebuchteten Caudalrand des Sacculus meist weit entfernt . . . . . 98.
— Der gezähnte Ventralrand des Sacculus der Valve genähert. Caudalrand abgeflacht. Der ganze Kopulationsapparat auffallend groß . . . . . 97.

97. Gnathos durch das lange Tegumendach bis ans caudale Ende der Valve vorgeschoben . . . . *C. ornatipennella* Hb.
— Gnathos das caudale Ende der Valve nicht erreichend *C. lixella* Z.
98 (96). An den Valven auffallende Borsten auftretend . 99.
— Auffallende Borsten an den Valven fehlend . . . 100.
99. Eine geißelförmige Borste am Dorsalrande der Valve in der Nähe des Tegumenringes entspringend *C. arenariella* Z., *C. discordella* Z.
— Eine spießförmige Borste an der Innenseite der Valve auftretend . . . . . *C. squamella* Const.
100. Caudalrand des Sacculus in der Ventralansicht mit dem Ventralrand einen Bogen oder rechten Winkel bildend . 103.
— Caudalrand des Sacculus mit dem Ventralrand einen stumpfen Winkel bildend . . . . . 101.
101. Valve $^4/_5$ so lang wie der Sacculus . . *C. genistae* Stt.
— Valve viel kürzer als der Sacculus . . . . . 102.
102. Socii kürzer als das Tegumendach. Gnathos schildförmig *C. trifariella* Z.
— Socii länger als das Tegumendach. Gnathos eiförmig *C. bilineatella* Z.
103 (100). Caudalrand des Sacculus in den Ventralrand bogig übergehend . . . . . 104.
- Caudalrand des Sacculus am Schnittpunkt mit dem Ventralrand eine Ecke bildend. Aedoeagus länger als der Sacculus *C. hydrolapathella* M. Hering
104. Caudalrand des Sacculus sehr schmal, Sacculusende in der Lateralansicht der Valve stark genähert *C. congeriella* Stgr.
- - Caudalrand des Sacculus breit, Sacculusende von der Valve entfernt . . . . . 105.
105. Gnathos in der Ventralansicht schildförmig, höchstens 5 Cornuti vorhanden . . . . . *C. serenella* Z.
— Gnathos eiförmig. Cornuti zahlreich, eine Ähre bildend. Der ganze Apparat kräftig und groß *C. onobrychiella* Z.
106 (59). Valvula am Rande auffallend verdickt oder behaart 107.
— Auffallende Verdickung oder Behaarung an der Valvula fehlend . . . . . 109.
107. Valve im Verhältnis zum Sacculus sehr kurz, birnenförmig *C. colutella* F.
— Valve beinahe so lang wie der Sacculus. . . . 108.
108. Dorsalfortsatz beinahe so lang wie der Sacculuskörper. Gnathos schildförmig, durch Größe auffallend *C. brevipalpella* Wck.
— Dorsalfortsatz des Sacculus viel kürzer als der Sacculuskörper. Gnathos eiförmig, nicht auffallend groß *C. coronillae* Z.

109 (106). Dorsalfortsatz des Sacculus keilförmig dorsalwärts gerichtet . . . . . *C. gallipennella* Hb.
– Dorsalfortsatz des Sacculus hornförmig caudal auslaufend *C. caelebipennella* Z.
110 (60). Ventralfortsatz des Sacculus kuppenförmig, dicht behaart. Ein ähnlicher Fortsatz auch an der Valvula auftretend. Valve beinahe doppelt so lang wie der Sacculus *C. leucapennella* Hb.
— Ventralfortsatz zahnähnlich . . . . . 111.
111. Der Fortsatz mit der anliegenden Sacculuspartie stärker chitinisiert, braun oder schwarz gefärbt. Caudalrand gewölbt . . . . . 112.
— Auffallend chitinisierte und gefärbte Stellen am Sacculus fehlend. Caudalrand eingebuchtet . . . . . 115.
112. Valve konisch, viel kürzer als der Sacculus *C. albitarsella* Z.
— Valve länger als der Sacculus, anders gestaltet . 113.
113. An der Innenseite des Sacculus ein lappiger Vorsprung auftretend . . . . . 114.
— Vorsprung an der Innenseite des Sacculus fehlend *C. mongetella* Chrét.
114. Ventralfortsatz am Rande entspringend . *C. oriolella* Z.
— Ventralfortsatz an der Innenseite des Sacculus dicht am Caudalrande hervortretend . . . . *C. siliquella* Const.
115 (111). Sacculus vom Valvenkörper als getrenntes Gebilde sich abhebend. Der ganze Kopulationsapparat sehr groß. Caudalrand des Sacculus eine zweimalige Einbuchtung aufweisend . . . . . *C. solenella* Stgr.
— Sacculus von der Valve sich nicht abhebend *C. santolinella* Const.
116 (58). Valve kaum den Sacculus überragend . . . 117.
— Valve weit über den Sacculus hinaus fortlaufend . 118.
117. In Ventralansicht Fortsatz des Sacculus als rechtwinkliger Haken erscheinend. Caudalrand des Sacculus kürzer als sein Ventralrand . . . . . *C. ochripennella* Z.
— Fortsatz des Sacculus in einen bogigen Haken auslaufend. Caudalrand des Sacculus länger als der Ventralrand *C. uliginosella* Glitz, *C. siccifolia* Stt.
118 (116). Fortsatz des Sacculus als Verlängerung des Ventralrandes erscheinend . . . . . 119.
— Fortsatz des Sacculus am Dorsalrande auftretend . 120.
119. Valve birnenförmig, länger als der Sacculus *C. virgatella* Z.
— Valve gleichmäßig breit. Gnathos viel größer als der der vorigen Art. Vinculum weit ausgezogen, mit einem schmalen, tiefen Ausschnitt in der Mitte . . . *C. struella* Stgr.

120 (118). Valvula am caudalen Ende stark verdickt. Kopulationsapparat sehr groß. Aedoeagus zylindrisch
C. serratulella H.-S.

— Valvula, wenn vorhanden, keine Verdickung aufweisend 121.

121. Fortsatz des Sacculus in der Ventralansicht schmal, hakig gebogen . . . . . 122.

— Fortsatz anders gestaltet. . . . . 123.

122. Dorsalrand des Fortsatzes mit einem Zahnvorsprung versehen. Caudale Öffnung des Aedoeagus das ganze Rohr durchziehend und ventralwärts gerichtet. Valvula vorhanden
C. calycotomella Stt.

— Zahn am Dorsalrande des Fortsatzes fehlend. Aedoeagus anders gebaut. Valvula fehlend . . *C. acrisella* Mill.

123 (121). Fortsatz in Ventralansicht spitz auslaufend 124.

— Fortsatz in Ventralansicht nicht spitz, sondern abgestutzt endend. Valve viel kürzer als der Sacculus
C. paripennella Z.

124. Aedoeagus spitz zulaufend, kürzer als der Sacculus. Caudale Öffnung des Aedoeagus lang, ventralwärts gerichtet 125.

— Aedoeagus zylindrisch, länger als der Sacculus. Caudale Öffnung des Aedoeagus kreisförmig, caudalwärts gerichtet. Gnathos schildförmig, groß . . . *C. conspicuella* Z.

125. Socii kürzer als das Tegumendach. Gnathos kugelförmig. Valve birnenförmig . . . . . 126.

— Socii länger als das Tegumendach. Gnathos und Valve anders gestaltet . . . . . 127.

126. Valve länger als der Sacculus. Fortsatz in Ventralansicht dorsalwärts gerichtet . . . *C. serpylletorum* Hering

— Valve kürzer als der Sacculus. Fortsatz in Ventralansicht caudalwärts gerichtet . . . . *C. chamaedryella* H.-S.

127. Valve oval. Valvula vorhanden. Dorsalfortsatz als spitzer Zahn erscheinend. . . . . 128.

— Valve zylindrisch. Valvula fehlend. Fortsatz distal abgestutzt
C. vulnerariae Z.

128. Ventralrand der Valve bauchig gewölbt. Gnathos breit, oval
C. medicaginis H.-S.

— Ventralrand abgeflacht. Gnathos schildförmig *C. ditella* Z.

129 (61). Sacculus zylindrisch, in der Ventralansicht sehr schmal. Valve viel kürzer als der Sacculus . . . . . 138.

— Sacculus oval oder dreieckig. Valve meist in der Länge des Sacculus . . . . . 130.

130. Sacculus spitz ausgezogen, am caudalen Ende stark chitinisiert, schwarzbraun gefärbt . . . . . 131.
— Auffallende Chitinisierung und Färbung an der Sacculusspitze fehlend . . . . . 132.

131. Sacculusspitze dorsalwärts gebogen. Valvula 2höckerig, der ventrale Höcker stärker verdickt . *C. rectilineella* F. R.
- Sacculusspitze gerade, caudalwärts gerichtet. Valvula 1höckerig . . . *C. niveicostella* Z., *C. albicostella* Dup.

132. Das caudale Ende des Sacculus verschmälert, distal zugespitzt, in der Ventralansicht vom übrigen Sacculuskörper deutlich abgesetzt . . . . . 133.
— Der caudale Endteil vom übrigen Sacculuskörper nicht abgesetzt . . . . . 135.

133. Sacculusspitze nicht scharf zulaufend. Caudale Öffnung des Aedoeagus ventralwärts gerichtet. Aedoeagus caudal sich verjüngend . . . . . 134.
— Sacculus am caudalen Ende scharf zugespitzt. Aedoeagus ein gleichmäßig breites Rohr . . . *C. ballotella* F. R.

134. Vinculum breit abgerundet. Das caudale Ende des Sacculus sehr breit dem Sacculuskörper ohne Absatz angefügt *C. vibicigerella* Z.
— Vinculum sich plötzlich verschmälernd. Der caudale Endteil des Sacculus deutlicher vom Sacculuskörper abgesetzt *C. partitella* Z.

135 (132). Sacculus in der Ventralansicht als Dreieck erscheinend . . . . . 136.
Sacculus anders gestaltet . . . . . 137.

136. Ventralrand des Sacculus deutlich am basalen Ende geknickt. Kopulationsorgane, besonders der Gnathos, auffallend groß *C. ononidella* Mill.
— Knickung am caudalen Ende undeutlich. Kopulationsorgane und Gnathos nicht durch die Größe auffallend *C. saturatella* Stt.

137. Aedoeagus am caudalen Ende spitz zulaufend. Gnathos kugelförmig . . . . . *C. auricella* F.
— Aedoeagus zylindrisch. Gnathos eiförmig. Das Tegumendach oralwärts stark erweitert . . . . *C. stefanii* Joann.

138 (129). Am Dorsalrande der Valve in der Nähe des Tegumenringes eine kuppenförmige Anschwellung. Signum der Bursa copulatrix schirmförmig . . *C. iuncicolella* Stt.
— Vorsprung am Dorsalrande der Valve fehlend. Signum des ♀ ankerförmig . . . . . 139.

139. Ventralrand des Sacculus beinahe gerade verlaufend. Signum der Bursa copulatrix stark chitinisiert, Seitenfortsätze symmetrisch, viel kürzer als der Mittelfortsatz. Mittelfortsatz distal gerade auslaufend . . *C. glitzella* Hofm.

— Ventralrand des Sacculus konkav. Signum der Bursa copulatrix anders gestaltet . . . . . 140.

140. Caudalrand des Sacculus abgestutzt. Aedoeagus länger als der Sacculus. Gnathos schildförmig *C. binderella* Koll.

— Sacculus am caudalen Ende zugespitzt. Aedoeagus kürzer als der Sacculus. Gnathos breit, oval *C. ahenella* Hein.

Die Raupe.

Fraßtätigkeit und Sackbildung.

Der Raupensack erwies sich vielfach als dienlich für die Arttrennung in Fällen, wo andere Merkmale keinen Aufschluß über die Frage der Unterschiede zwischen sehr nahestehenden Arten zu geben vermochten. Wir wollen auch hier nach der Aufstellung des natürlichen Systems eine zusammenfassende Darstellung der Bildungsart der Raupensäcke und ihrer Formen geben und im Zusammenhang damit auch das Wesentliche an der Lebensweise der Raupe hervorheben.

Die Eiablage und das Ausschlüpfen der jungen Larven erfolgt bei den Coleophoren im Sommer oder im Herbst. Zur Verpuppung gelangen die Raupen nach dem Überwintern in der Regel im Frühling des nächsten Jahres. In ihrer ersten Jugend lebt die Raupe minierend in Blättern oder frißt vom Gewebe der Blütenböden oder in Samenkapseln. Nach der 1. Häutung geht die Raupe zur Anfertigung des Raupensackes über. Bei *C. lixella* Z. und *C. ornatipennella* Hb., die in der frühen Jugend an Samen von Labiaten fressen und sich dann auf Gräser begeben, nach Anfertigung eines Sackes von Blattstücken an den Blättern minieren, bringt das Leben im Raupensack auch eine Änderung der Fraßart mit sich. Gewöhnlich aber setzt die Raupe auch vom Sacke aus ihre Fraßtätigkeit in derselben Art wie vorher fort. Die Samenfresser heften ihre Säcke an Samenkapseln an, um an oder in ihnen zu nagen. Die meisten Blattfresser beginnen ihre Miniertätigkeit in der Regel an der Unterseite der Blätter. Sie erzeugen dabei einen nach allen Seiten ausgehöhlten Raum zwischen den Blattepidermen, eine Platz- oder Fleckmine, mit einer kleinen, kreisrunden Öffnung, durch die die Raupe ins Blatt hineindringt. Diese Öffnung ermöglicht ein sofortiges sicheres Erkennen der Coleophoren-Mine.

Eine veränderte Fraßart nach der Anfertigung des Sackes ist bei den Arten der *anatipennella*-Gruppe zu verzeichnen. Sie skelettieren das Blatt, indem sie die Epidermen und das Parenchym abnagen und nur die Adern übrig lassen. Nur von 2 Arten dieser Gruppe (*C. anatipennella* Hb. und *C. currucipennella* Z.) ist bekannt, daß sie vor der Anfertigung des Sackes minieren. Über die Fraßart der übrigen Arten im frühen Jugendstadium liegen keine genauen Beobachtungen vor.

Lochfraß ist nur bei *C. craccella* Valet bekannt, deren Raupe an den Blättern von Vicia cracca L. frißt. Stengelminierer sind in der Gattung *Coleophora*: *C. salicorniae* Hein.-Wck. an Salicornia herbaceae L. und *C. stefanii* J. de Joan. in einer von der Raupe erzeugten Anschwellung an Atriplex halimus Wallr. Für *C. salicorniae* Hein.-Wck. ist bei den kahlen Trieben ihrer Futterpflanze der Stengel auch die einzige Stelle, die für das Minieren zugänglich ist, zudem sind die Stengel in ihrer Struktur den Blättern viel ähnlicher als bei anderen Pflanzen. Es scheint aber bei *C. salicorniae* Hein.-Wck. und *C. stefanii* J. de Joan. auch eine bestimmte Einstellung auf die im Stengel ihrer salzhaltigen Futterpflanzen befindlichen Säfte vorhanden zu sein.

Beim Fressen halten die meisten Raupen einen Teil ihres Körpers gewöhnlich im Sacke versteckt, nur mit dem vorderen Teil dringen sie in das Gewebe ein. Einige Arten verlassen den Sack ganz und begeben sich in das Innere des Blattes (*C. lixella* Z., *C. ornatipennella* Hb., *C. conyzae* Z. usw.), kehren aber bei einer Störung schnell in den Sack zurück. Die 3 Paar Thorakalbeine, die zur Fortbewegung dienen, und das letzte Bauchfußpaar, das zum Anklammern im Sacke dient, sind bei der Raupe voll entwickelt. Die übrigen Abdominalbeine dagegen sind kümmerlich und ihre Zahl wird öfters von 4 auf 3 Paare reduziert. Nach Sich (92) soll diese Erscheinung mit der Lage des Abdomens innerhalb des Sackes während der Bewegung und beim Fressen in der Mine im Zusammenhang stehen. Man kann daher den Schwund des vorletzten Abdominalbeinpaares als eine Anpassung an die für die Coleophoriden so charakteristische Lebensweise im Raupensack ansehen. Diejenigen Arten, die noch im Besitz der vollen Zahl ihrer Abdominalbeine sind, müssen demnach als weniger spezialisierte Arten angesehen werden. Alle Samenfresser besitzen 4 Paar Abdominalbeine; sie stellen daher nach Sich (92) eine primitive Artengruppe dar. Um zu dieser Frage später Stellung nehmen zu können, geben wir im folgenden Verzeichnis die Arten an, bei denen Sich die Zahl der Raupenbeine untersucht hat.

4 Paar Abdominalbeine besitzen:

Blüten- und Samenfresser:

Reihe B.

1. *C. frischella* L.
2. *C. spissicornis* Hw.
3. *C. alcyonipennella* Koll.
4. *C. ornatipennella* Hb. } minieren
5. *C. lixella* Z. } später!
6. *C. murinipennella* Dup.
7. *C. obtusella* Stt.

Blattminierer:

Reihe B.

8. *C. lineolea* Hw.
9. *C. viminetella* Z.
10. *C. paripennella* Z.

Reihe A.

11. *C. caespititiella* Z.
12. *C. glaucicolella* Wood.
13. *C. laripennella* Zett.
14. *C. virgaureae* Stt.
15. *C. argentula* Z.
16. *C. therinella* Tgstr.
17. *C. troglodytella* Dup.
18. *C. solitariella* Z.
19. *C. laricella* Hb.

3 Paar Abdominalbeine besitzen:

Blattminierer:

Reihe B.

1. *C. iuncicolella* Stt.
2. *C. discordella* Z.
3. *C. albitarsella* Z.
4. *C. trigeminella* Fuchs
5. *C. badiipennella* Dup.
6. *C. limosipennella* Dup.
7. *C. conyzae* Z.
8. *C. siccifolia* Stt.
9. *C. nigricella* Stph.
10. *C. fuscedinella* Z.
11. *C. lutipennella* Z.
12. *C. hemerobiella* Sc.
13. *C. vibicella* Hb.

Skelettfraß an Blättern:

14. *C. palliatella* Zk.
15. *C. anatipennella* Hb.
16. *C. ibipennella* Z.
17. *C. conspicuella* Z.

Der Raupensack besteht aus 2 aufeinander liegenden Hüllen. Die innere stellt immer eine aus Seide gesponnene feine Röhre dar, während die äußere meist aus Pflanzenteilchen, seltener nur aus Gespinst hergestellt wird. Der Raupensack dient der Larve als Wohnraum, durch den extreme Temperaturschwankungen für die Larve unwirksam werden. Die Bildung eines Kokons oder eines Gespinsts bei der Verpuppung ist daher fast nie nötig. Gleichzeitig dürfte er ein wirksamer Schutz (Versteck) gegen die Feinde aus der Vogel- und Insektenwelt sein. Der Schutz wird noch dadurch verstärkt, daß die Säcke meist auf der Unterseite der Blätter angeheftet werden und sich vielfach von ihrer Umgebung wenig abheben. Dementsprechend sind Form und Stoff, Färbung und Größe der äußeren Sackhüllen sehr variabel, während die innere Hülle

in Form, Stoff und Farbe fast bei allen Arten gleich ist und in ihrer Größe nur von der Größe des Raupenkörpers abhängt, der den Sack fast ausfüllt. Als charakteristisches Beispiel für die Unterschiede zwischen den beiden Hüllen kann *C. siccifolia* Stt. dienen. Die innere Hülle nimmt bei ihr nur einen kleinen Teil des Raumes ein, der durch die äußere, aus einem welken Blättchen geschaffene, dargestellt wird.

Die Mund- und Analöffnung am Ende des Sackes liefern für die Systematik der Raupensäcke sehr wichtige Merkmale. Am Munde sind die Säcke gerade oder schräg abgeschnitten. Nach Herrich-Schäffer (31) bezeichnet man die Mundöffnung mit 1, wenn sie der Längsachse des Sackes parallel steht. Der Bauch des Sackes liegt dabei der Anheftungsfläche auf. Mit 3 wird die Lage bezeichnet, wenn die Mündungsebene und die Sackachse einen Winkel von 45^0 bilden; mit 5, wenn der Winkel ein rechter ist; mit 2 und 4 die Zwischenstufen.

Die Analöffnung dient der Entfernung der Exkremente, die die Raupe der Coleophoren weder in der Mine noch im Sacke zurückzulassen pflegt. Sie ist von 2 oder 3 Klappen umgeben, die bei der Kotablagerung auseinandertreten.

Die Gestalt des Sackes hängt hauptsächlich von der Art seines Baustoffes ab. Der fast ausschließlich aus Gespinst angefertigte Sack der *C. palliatella* Zk. und der einfach aus einer Samenkapsel hergestellte Sack der *C. obtusella* Stt. können in dieser Hinsicht als Extreme betrachtet werden. Bei *C. auricella* F. wird der Sack aus Blattstücken hergestellt, die der Länge nach geordnet sind. *C. bilineatella* Z. bildet ihren Sack aus quergelegten Blatteilchen. Bei beiden ist der Spinnstoff nur Bindemittel für die Pflanzenteile. Dagegen werden in den Säcken der *C. vibicigerella* Z. und *C. hemerobiella* Sc. die Pflanzenteile selbst durch die Spinntätigkeit der Raupe in eine einheitliche pergamentartige Masse umgewandelt.

Der Raupensack muß mit dem zunehmenden Wachstum der Raupe auch vergrößert werden. In der Art, wie sie das Werk der Vergrößerung vollziehen, sind die *Coleophora*-Arten wieder voneinander verschieden. Vielfach hängt die Art der Vergrößerung von der stofflichen Zusammensetzung des Sackes ab. Bei der *anatipennella*-Gruppe mit ihren aus Seide hergestellten Säcken werden immer weiter werdende Ringe aus Seide an der Mundöffnung hinzugefügt. Bei *C. lineolea* Hw. sind die Blattstücke anfänglich in Längsrichtung angeordnet; zur Vergrößerung des Sackes werden die neuen Stücke quergelegt. Bei *C. albitarsella* Z., bei der die

Seide von Anfang an einen wesentlichen Bestandteil der Sackhülle darstellt, wird die Vergrößerung in der Längsrichtung durch Zusatz von Blattringen vollzogen; zu der nötigen Erweiterung des Sackes aber wird nur Seide verwendet. Sie wird in einem am Bauche des Sackes gemachten Schlitz hineingewebt. Bei manchen Arten verläßt die Raupe den alten Sack völlig und fertigt sich einen neuen an.

Die Säcke unterscheiden sich nicht nur in ihrem Baustoff, sondern auch im verschiedenen Aussehen der Oberfläche. Färbung, Anhänge, Zähne, wolliger Belag, Runzelung und Körnchen verleihen der Oberfläche jedes Sackes sein eigentümliches Aussehen. Die Färbung hängt hauptsächlich von dem für den Bau des Sackes verwendeten Stoff ab. Die dunkel-schwarze Färbung ist meist auf den großen Aufwand von Seide bei der Anfertigung des Sackes zurückzuführen. Diese Färbung tritt besonders deutlich hervor bei den aus Seide angefertigten, schwarzglänzenden Säcken der *C. vibicella* Hb. Bei den Säcken, deren äußere Hülle hauptsächlich aus Pflanzenstoffen gebildet wird, ist auch die Färbung den verwendeten Pflanzenteilen ähnlich; so bei *C. salicorniae* Hein.-Wck. der Stengelspitze, bei *C. clypeiferella* Hofm. dem Samen, bei *C. onobrychiella* Z. den Blattstücken. Bei *C. ochrea* Hw. ist der Sack je nach der Farbe der verwendeten Blättchen lehmgelb oder grünlichgelb. Die klimatischen Bedingungen bleiben selbstverständlich nicht ohne Einfluß auf die Färbung des Sackes. Nach der Überwinterung sehen darum die Säcke viel dunkler aus. Die lappigen Anhänge am Vorderteil der aus Blattstücken hergestellten Säcke entstehen meist beim Zusatz der Vergrößerungsringe. Bei *C. craccella* Valet und *C. ibipennella* Z. werden dagegen die hier am Hinterende befindlichen Anhänge wie der ganze Sack aus Seide erzeugt. Der wollige Belag ist immer auf die behaarte Oberfläche der Pflanzenteile zurückzuführen. So ist der wollige Sack der *C. onosmella* Brahm aus den dicht behaarten Blatteilchen der Borraginaceae zusammengesetzt. Der aus den Blättern des Apfelbaumes angefertigte Sack der *C. nigricella* Stph. ist behaart, während den Säcken derselben Art, die beispielsweise aus Blättern von Crataegus hergestellt werden, die Behaarung fehlt. Die Runzelung der Oberfläche entsteht durch das Hervortreten der Blattrippen, sie ist daher bei sehr zarten Blättern besonders auffallend. Die mit Zähnen versehenen Raupensäcke sind aus Blattstücken hergestellt, die dem Rande des Blattes entnommen sind.

Die meisten Arten verlassen vor der Verpuppung ihre vorherigen Fraßstellen. Sie begeben sich an die Äste und Stämme der Futterpflanzen oder an andere Blätter, wo die Fraßspuren für

die Feinde nicht so auffallend sind. Nicht selten kann man sie im Ruhestadium auch an fremden, in der Nähe der Futterpflanze stehenden Pflanzen finden. Vor der Verpuppung wendet sich die Raupe, wobei ihr Kopf zur Analöffnung gerichtet wird. Im Frühjahr oder Sommer desselben Jahres schlüpft der Falter durch die Analöffnung des Sackes aus. Nicht bei allen Coleophoren ist der Sack mit dem Larven- und Puppenstadium verbunden. *C. salicorniae* Hein.-Wck., *C. clypeiferella* Hofm., *C. squalorella* Z. und *Goniodoma auroguttella* F. R. verlassen vor der Verpuppung ihren Sack, begeben sich in die Erde und verfertigen dort ein Gespinst. Der Sack wird also bei diesen Arten nur im Raupenstadium benutzt. Im Gegensatz zu den meisten Arten der Coleophoren, die sich völlig an das Leben im Raupensack anpassen, scheint hier ein primitiver Zug in der Lebensweise dieser Arten aufzutreten.

Der Raupensack wird im natürlichen System der Coleophoriden nicht als Artmerkmal angesehen. Wir haben im systematischen Teil unserer Arbeit wiederholt festgestellt, daß viele vorher auf Grund der Unterschiede im Raupensack aufgestellte Arten nur als Unterarten betrachtet werden können. Es besteht aber kein Zweifel, daß andererseits die Bauart des Sackes eine erbliche Eigenschaft jeder Art oder Unterart ist und nicht etwa nur durch die Futterpflanze oder andere Einflüsse der Umwelt bedingt wird. Zur selben Zeit im Frühjahr, an derselben Pflanze, Vaccinium vitis idaea L., baut *C. glitzella* Hofm. einen geraden Blattsack, während *C. vitisella* Gregs. einen hakenförmigen, am Ende gebogenen, herstellt. Der aus einem Blättchen bestehende Sack der *C. siccifolia* Stt. und der nur aus Seide gesponnene Sack der *C. betulella* Hein. werden an derselben Betula hergestellt.

Heinemann hat Gruppen von Sackformen aufgestellt auf Grund der äußeren Form des verwendeten Stoffes und der Zahl der Klappen am Analende. Ihre kurzgefaßte Charakteristik geben wir hier in Herings Darstellung an.

A. Afterende mit 2 Klappen.

I. Sack aus einzelnen Stücken zusammengesetzt.

a) Sack aus einzelnen Teilen der Länge nach zusammengesetzt . . . . . Blattsäcke

b) Die einzelnen Teile des Sackes sind querliegend aneinandergereiht.

1. Die Stücke, aus denen der Sack zusammengesetzt ist, stehen lappig ab und sind alle gleichmäßig breit . . . . . Lappensack
2. Die einzelnen Stücke anliegend, die vorderen am Bauche nach hinten vortretend Puppensack

II. Sack, eine einheitliche, homogene, pergamentartige Masse darstellend.
   a) Sack, stark seitlich zusammengedrückt, am Ende höchstens schwach abwärts gebogen . Scheidensack
   b) Sack walzig-rund, sein Afterende stark abwärts gebogen . . . . . Pistolensack

B. Afterende mit 3 Klappen.

I. Sack zylindrisch, gerade, pergamentartig . . Röhrensack
II. Sack unregelmäßig aus Fruchtkapseln bestehend Samensack

Unter den Blatt-, Lappen- und Puppensäcken besteht demnach der Unterschied nur in der Art der Anordnung der Blattteile, sonst stehen sie in bezug auf den Baustoff einander ganz nahe. Eine zweite Reihe bilden die Röhren-, Scheiden- und Pistolensäcke, bei denen der Spinnstoff sehr viel in Anspruch genommen wird.

Die Möglichkeit, den Sack aus selbst erzeugten Stoffen herzustellen, bietet einen großen Vorteil, da die Raupe dabei unabhängig von den Außenbedingungen immer ihren Sack bauen kann und sich einen dichteren Abschluß von der Umwelt sichert. Die dicht gesponnenen Pistolensäcke können daher als eine höhere Sackform den hauptsächlich aus Pflanzenstoffen gemachten Säcken gegenüber betrachtet werden. Auch Sichs Angabe (92) über die Reduktion der Abdominalbeine auf 3 Paare bei der ganzen *anatipennella*-Gruppe stimmt damit überein, da auch hier eine weitere Anpassung an das Leben im Raupensack vorliegt. Auffallend ist aber, daß bei den meisten Arten der *anatipennella*-Gruppe und bei *C. craccella* Valet, die auch einen Pistolensack besitzt, Skelett- und Lochfraß an Stelle des gewöhnlichen und komplizierten Blattminierens auftreten. Das Minieren im frühen Jugendstadium bei *C. currucipennella* Z. und *C. anatipennella* Hb. weist aber darauf hin, daß bei der *anatipennella*-Gruppe Skelett- und Lochfraß sekundär aufgetreten sind. Bei Nichtinanspruchnahme der epidermalen Wände der Mine für die Herstellung des Sackes ist auch die Fraßart, die zur Anlage einer Mine führt, beseitigt worden. Das Minieren wird bei der im Schutze des Pistolensackes lebenden Raupe durch eine einfachere Fraßart ersetzt.

Im Vergleich mit dem 2klappigen Verschluß am Analende des Sackes ist der 3klappige viel komplizierter gebaut. Beim ersten handelt es sich nur um einen Schlitz, der meist von selbst durch Aneinanderlegung der 2 Epidermen des Blattes gebildet wird, während der 3klappige immer den Eingriff der Raupe erfordert, die 3 Schlitze in einer für jede Art bestimmten Weise machen muß. Dieser komplizierte Verschluß tritt aber gerade

bei der einfachsten Sackgruppe, bei den Samensäcken, auf, während die höher stehenden Pistolensäcke nur 2 Klappen am Analende aufweisen. Es ist also bei der biologischen Anpassung einer Art die Spezialisierung nicht in allen Einzelheiten der Lebensweise gleich weit fortgeschritten.

Ein aufgeworfener Rand an der Mundöffnung und eine Krümmung des Rohres am oralen Ende bilden bei einigen Arten eine besondere Anpassung zur besseren Anheftung an Pflanzenteile in der Gruppe der Röhrensäcke. Bei einigen Arten, die der Obergruppe A im natürlichen System angehören, ist der Sack mit einem körnigen Belag versehen, der aus Sand, Erde oder Pflanzenteilchen besteht. Dieser Belag gewährt einen wichtigen Schutz, wenn die Raupen an niedrigen Pflanzen in der Nähe der Erde leben, da der Sack sich wenig von seiner Umgebung abhebt. Nur noch bei Arten aus der Gruppe der Samensäcke tritt ebenfalls ein solcher Belag auf. Es ist somit noch ein gemeinsamer Zug bei den Röhren- und Samensäcken vorhanden, die durch den 3klappigen Verschluß der Analöffnung von allen anderen Gruppen der Säcke getrennt sind. Die unter den Samenfressern vorhandenen Übergangsformen zwischen den Samen- und Röhrensäcken liefern einen weiteren Beweis dafür, daß diese Gruppen einander ganz nahe stehen.

Die Nahrungswahl der Raupe.

Die Abhängigkeit natürlicher Schmetterlingsgruppen von den natürlichen Gruppen der Futterpflanzen wurde schon bemerkt. So sind beispielsweise die *Dinaididae* an die Asclepiadaceen gebunden, die *Satyrini* an die Gramineen, die *Heliconiini* an Passifloren usw. Eingehend haben sich mit diesem Zusammenhang zwischen den Futterpflanzen und minierenden Schmetterlingsgruppen Hering (23) und Petersen (76) beschäftigt und darauf hingewiesen, daß die Abhängigkeit der Minierer von der Futterpflanze außer ihrer ökologischen Bedeutung auch von besonderem Wert für die phylogenetische Entwicklung dieser Insektengruppe ist. Die minierende Raupe ist viel mehr als die freilebende an ihr Substrat gebunden, besonders bei der Ausdehnung des Minierens auf das ganze Raupenleben, wie es auch bei den Coleophoriden der Fall ist. Auch die Geschmacksspezialisierung bei den minierenden Raupen ist besonders weit fortgeschritten. Sie fressen meist nur an einem bestimmten Pflanzenteil: Stengel, Blatt oder Samen, öfters auch ein bestimmtes Gewebe: Mesophyll (*Coleophoridae*), Palisadenparenchym, Schwammparenchym oder nur die Epidermis. In ihrem Verhalten bei der Pflanzenauswahl sind die Raupen der minierenden Insekten schärfer als viele andere phytophage Insekten spezialisiert. Viele

von ihnen wählen nur eine bestimmte Art oder höchstens einige Arten derselben Pflanzengattung, das sind die monophagen Arten. Andere fressen nur an Pflanzen bestimmter Gattungen derselben Familie oder an Pflanzen verschiedener Familien, die im natürlichen Pflanzensystem nahe verwandt sind, wie Salicaceae, Betulaceae, Cupuliferae oder auch Ulmaceae. Wir nennen sie nach Voigt (120) systematisch-oligophage Arten. Die polyphagen Arten dagegen leben wahllos und scheinbar ohne jede besondere Vorliebe für Pflanzen verschiedener Familien. Bei den Coleophoriden sind solche polyphage Arten nur in geringer Anzahl vorhanden. Die einzigen sind *C. paripennella* Z. und *C. ahenella* Hein. Sonst treffen auch die nicht streng wählerischen Coleophoriden, die sich ihr Futter aus verschiedenen Pflanzenfamilien verschaffen, ihre Wahl in einem bestimmten Pflanzenfamilienkreis. Am häufigsten werden Amentiferen (Salicaceae, Betulaceae, Cupuliferae) und Rosaceae, seltener auch Amentaceae-Tiliaceae befallen. Solche Arten, die bei ihrem weniger feinen Differenzierungsvermögen eine bestimmte Geschmacksspezialisierung aufweisen, bezeichnen wir als disjunctiv-oligophage Arten (Voigt, 120).

Unter 136 von den untersuchten Arten, deren Futterpflanzen uns bekannt sind, sind 99 monophag, 26 oligophag, 9 disjunctiv-oligophag und nur 2 polyphag. Die stark ausgeprägte Geschmacksdifferenzierung der meisten Coleophoriden tritt also deutlich hervor. Für die Zahlenverhältnisse zwischen den mono-, oligo- und polyphagen Arten innerhalb jeder Pflanzenfamilie ergibt sich folgendes Bild (siehe Tabelle I S. 78):

Es läßt sich nun feststellen, daß an den Chenopodiaceen, Caryophyllaceen, Ericaceen, Cistaceen, Papilionaceen und Juncaceen, bei denen die Monophagie am stärksten entwickelt ist, nur wenige gattungs-oligophage Arten fressen und familien-oligophage Arten überhaupt nicht auftreten. Eine etwas schwächer ausgeprägte Geschmacksspezialisierung findet man bei den Arten, die an Labiaten fressen. Die Zahl der gattungs-oligophagen Arten ist bei ihnen größer als jene der monophagen Arten, und es ist auch eine disjunctiv-oligophage Art vorhanden, die auch an Borraginaceae frißt. Bei den Amentiferen (Salicaceae, Betulaceae, Fagaceae) und Rosaceen sind die monophagen Arten nur in ganz geringer Zahl vorhanden, während die systematisch-oligophagen, besonders aber die familien-oligophagen und die disjunctiv-oligophagen am häufigsten vertreten sind. An Myricaceae, Tiliaceae, Cornaceae, Aceraceae minieren nur die disjunctiv-oligophagen oder polyphagen Arten, die auch an anderen Familien ihren Lebenszyklus durchführen können. Die Abietineae, die als Coniferen überhaupt selten als

Futterpflanzen bei den minierenden Insekten auftreten, und die Tamaricaceae, die als südliche Familie wenig für die Arten Mitteleuropas in Frage kommen, werden wir hier außer acht lassen. Die Polygonaceae, die von einer einzigen monophagen, und die Borraginaceae, die auch von einer einzigen disjunctiv-oligophagen

Tabelle I.

Familie	AM	GM	GO	FO	DO	Pph
1. Abietineae	1					
2. Salicaceae	1			1	1	
3. Myricaceae				1		
4. Betulaceae		1	2	5	7	
5. Cupuliferae		1		1	5	
6. Ulmaceae					2	
7. Polygonaceae	1					
8. Chenopodiaceae	2	5	1			
9. Caryophyllaceae	9		1			
10. Rosaceae	2	3		2	8	
11. Papilionaceae	19	4	4			
12. Aceraceae					1	
13. Tiliaceae					3	
14. Tamaricaceae	1					
15. Cistaceae	2	1				
16. Cornaceae						2
17. Ericaceae	6	1	1			
18. Borraginaceae					1	
19. Labiatae	5		6	1	1	
20. Compositae	23	1	6			
21. Juncaceae	4	3				
22. Gramineae					2	

AM = Art-monophag; GM = Gattungs-monophag;
GO = Gattungs-oligophag; FO = Familien-oligophag;
DO = Disjunctic-oligophag; Pph = polyphag.

Art gewählt werden, können als Beispiele dafür dienen, wie verschieden die Häufigkeit der Coleophoriden an verschiedenen Pflanzenfamilien sich darstellt. Die mit diesen so eng verwandten Familien der Chenopodiaceae und Labiatae werden gerade besonders häufig von Coleophoriden besucht. Die Gramineae treten merkwürdigerweise als Futterpflanzen zweier Arten, *C. ornatipennella* Hb. und *C. lixella* Z., nur im älteren Raupenstadium auf, im jüngeren fressen diese Arten an Labiaten. Die Futterpflanzen der Coleo-

phoriden gehören also im wesentlichen zu folgenden Familiengruppen: Amentiferae, Centrospermae (Chenopodiaceae, Caryophyllaceae), Rosaceae, Papilionaceae, Cistaceae, Ericaceae, Labiatae, Compositae und Juncaceae.

Als Grundfaktor für die Pflanzenwahl bei den minierenden Insekten werden von Hering (23) und Petersen (76) die Eiweißstoffe der Pflanzen angesehen. In der Darstellung dieser Autoren vollzieht sich die Pflanzenwahl auf folgende Weise: Das Weibchen des Falters wittert das Eiweiß der Futterpflanze, an der es als Raupe sich befand, und legt auf diese ihre Eier ab. Die Verwandtschaft der Eiweißstoffe verwandter Pflanzen wird vom Weibchen mit seinem feinen Geruch wahrgenommen. Auch der feinste spezifische Eiweißgeruch jeder Pflanzenart kann von Minierern mit besonders scharfem Geruchsvermögen erkannt werden. Die Einstellung auf das Eiweiß einer bestimmten Art oder Gattung bei der Monophagie ist demnach mit einem höchst entwickelten Differenzierungsvermögen der minierenden Art verbunden. Bei disjunctiver Oligophagie kann die Pflanzenwahl auf Grund einer bisher noch nicht festgestellten Verwandtschaft unter den gewählten Pflanzenfamilien beruhen. So vermutet Hering, daß Amentiferen und Rosifloren verwandt sind, obwohl sie im bisherigen Pflanzensystem weit getrennt stehen. Wo aber keine Verwandtschaft anzunehmen ist, kann auch ein anderer gemeinsamer chemischer Stoff (nicht Eiweiß) als Anlaß der Wahl der verschiedenen Pflanzen bei der disjunctiven Oligophagie dienen.

Das Vorkommen ausgeprägt disjunctiver Oligophagie erschwert also die Entscheidung über die allgemeine Gültigkeit der Hypothese, daß das Plasmaeiweiß der maßgebende Faktor bei der Wahl der Futterpflanzen ist. Wir wollen nun bei der Betrachtung der Gründe für die Wahl der Nährpflanzen speziell bei den Coleophoriden uns zunächst den Fällen der disjunctiven Oligophagie zuwenden. Die Raupen der meisten disjunctiv-oligophagen Coleophoriden fressen an Amentiferen und Rosifloren. Durch die Annahme einer vermutlichen Verwandtschaft zwischen diesen beiden Pflanzengruppen (Hering) könnten vielleicht viele Fälle der disjunctiven Oligophagie erklärt werden. Man wird aber doch nach den Gründen suchen müssen, die beispielsweise *C. anatipennella* Hb. veranlassen, an Amentiferen, Rosaceae und Tiliaceae zu minieren. Eine nahe Verwandtschaft zwischen Amentiferen, Rosaceen und Tiliaceen anzunehmen, erscheint doch unzulässig. Ausgeschlossen ist es auch, von einer Verwandtschaft zwischen Labiatae und Gramineae zu sprechen, an denen die *C. lixella* Z. und *C. ornatipennella* Hb. in verschiedenen Altersstufen ihres Raupenstadiums fressen. Als Fälle disjunctiver Oligophagie wollen wir auch den Fraß an Futter-

pflanzen verschiedener Familien bei den biologischen Unterarten: *C. siccifolia siccifolia* Stt. an Betula, Crataegus und *C. siccifolia uliginosella* Glitz an Vaccinium uliginosum L. betrachten. In gleicher Weise leben *C. niveicostella* Z. an Thymus serpyllum L. und ihre Unterart *C. n. albicostella* Dup. an Potentilla. Bei der Ansiedlung der ursprünglichen, noch nicht aufgespaltenen Art an verschiedenen Pflanzen waren doch auch bestimmte Gründe für die Wahl gerade dieser Pflanzen maßgebend. Wir versuchen daher nachzuprüfen, ob vielleicht andere chemische Stoffe, nicht das Plasmaeiweiß, bei der disjunctiven Oligophagie der Coleophoriden mitwirken können.

Die Kenntnis des Chemismus der Pflanzen ist noch nicht hinreichend, um eine genaue Darstellung der chemischen Zusammensetzung jeder Pflanzenart zu ermöglichen. Wir werden nur die charakteristischen chemischen Stoffe ganzer Pflanzenfamilien in allgemeinen Zügen nach Molisch (60) und Wehmer (128) angeben können.

Chemische Charakteristica der Nährpflanzen-Familien.

Abietineae: Ätherische Öle und Harze.

Salicaceae: Zahlreiche cyanogene Glykoside und ätherische Öle, Alkaloide fehlen. Salicin. Populin nur bei Populus.

Myricaceae: Gerbstoffe, Äther und fette Öle (Alkaloide, Glykoside u. a. nicht bekannt).

Betulaceae: Zahlreiche cyanogene Glykoside und ätherische oder fette Öle. Alkaloide und Zucker fehlen. Gerbstoffe verbreitet.

Fagaceae: Charakteristische Glykoside, einzeln fettes Öl, besondere Kohlehydrate bzw. Zucker; typisch sind Gerbsäuren. Alkaloide fehlen oder unwesentlich, ätherische Öle.

Ulmaceae: Gerbstoffe bei den meisten Arten vorhanden, Alkaloide und Glykoside sind vereinzelt oder fehlen.

Polygonaceae: Charakteristische Glykoside, unwesentliche Alkaloide, ätherische Öle einzeln. Vielfach Gerbstoffe vorhanden.

Chenopodiaceae: Ätherische Öle, Saponine, organische Säuren; Kohlehydrate häufig, fette Öle spärlich. Gerbstoffe und Alkaloide fehlen.

Caryophyllaceae: Saponin (Glykosid) charakteristisch. Andere Stoffgruppen nur vereinzelt auftretend.

Rosaceae: Zahlreiche cyanogene Glykoside, ätherische und fette Öle häufig oder einzeln. Alkaloide fehlen. Bei Pirus communis das für Ericaceae charakteristische Arbutin (Glykosid) vorhanden. Gautherin (Glykosid) tritt außer bei

Rosaceen auch bei Betula und Ericaceen auf. Hydrochinon (Glykosid), für Rosaceae charakteristisch, tritt auch bei Vaccinium und Erica auf. Gerbstoffe in Blättern, Rinden und Rhizomen.

Papilionaceae: Eine große Auswahl von eigenen Glykosiden, von denen mehrere zu den cyanogenen gehören. Viele zum Teil giftige Alkaloide enthalten, Zucker, ätherische und fette Öle vorhanden.

Aceraceae: Weder Alkaloide noch Glykoside, Harze. Ätherische Öle sind bislang nachgewiesen. Gemeinsam mit Betula bei Acer Ammoniumsalze.

Tiliaceae: Zucker und Glykoside vorhanden, auch ätherische und fette Öle. Alkaloide fehlen.

Tamaricaceae: Mehrfache Gerbstoffe und Gummi.

Cistaceae: Aromatische Harze mit ätherischen Ölen.

Cornaceae: Ätherische Öle, meist auch Harze; Saponine und andere fehlen. Mehrfach Glykoside, Aucubin und nicht näher bekannte Alkaloide vorhanden.

Ericaceae: Charakteristische Glykoside, ätherische und fette Öle häufig, einzeln oder fehlend. Alkaloide unwesentlich oder fehlend. Kieselsäure vorhanden.

Borraginaceae: Vereinzelte Glykoside; ätherische Öle fehlen meist. Charakteristische und zahlreiche Alkaloide.

Labiatae: Wenig Glykoside und Alkaloide, aber viele Blätteröle (ätherische Öle).

Compositae: Glykoside, zahlreiche ätherische Öle, charakteristische Alkaloide.

Juncaceae: Wenig untersucht.

Gramineae: Stärke, Eiweiß und fettes Öl in Samen. Zucker in vegetativen Teilen. Cyanogene Glykoside, selten Alkaloide, auch organische Säuren nur vereinzelt vorhanden.

Wie sich aus dieser chemischen Charakteristik entnehmen läßt, treten Glykoside und ätherische Öle sowohl in den Pflanzenfamilien auf, die von disjunctiv-oligophagen Arten gewählt werden, als auch bei solchen, an denen nur monophage Arten fressen. So ist die an disjunctiv-oligophagen Minierern reiche Familie der Salicaceae durch ätherische Öle und Glykoside ebenso charakterisiert, wie die von keiner disjunctiv-oligophagen Art gewählte Familie der Compositae. Die ätherischen Öle und Glykoside sind wahrscheinlich bei diesen Familien verschieden; wir können aber keinen Hinweis daraus ableiten, welche von ihnen für die Pflanzenwahl der disjunctiv-oligophagen Arten nur an einer von ihnen bestimmend sind. Ein anderes Bild liefern uns die Alkaloide.

Charakteristische Alkaloide sind vorhanden bei den Papilionaceae, Borraginaceae und Compositae. Keine disjunctiv-oligophage Art frißt an den Pflanzen dieser Familien, sondern nur systematisch-oligophage und monophage. Die monophagen Arten sind in einer stark überwiegenden Mehrheit. Alkaloide fehlen bei den Salicaceae, Betulaceae, Myriacaceae, Ulmaceae, Chenopodiaceae, Caryophyllaceae, Rosaceae, Aceraceae, Tiliaceae, Cistaceae und Ericaceae. Mit Ausnahme von Chenopodiaceae, Caryophyllaceae und Cistaceae gehören alle eben aufgeführten Familien zu denen, die auch von disjunctiv-oligophagen Arten gewählt werden. Die Zahl der an ihnen vorkommenden monophagen Arten dagegen ist außer bei den Ericaceen ganz gering. Unwesentliche Alkaloide kommen bei den Labiaten vor. Es ist ein Fall disjunctiver Oligophagie bei dieser Familie zu verzeichnen, auch die Zahl der monophagen Arten tritt gegenüber den systematisch-oligophagen Arten zurück. Die Chenopodiaceae und Caryophyllaceae, an denen keine disjunctiv-oligophagen, dagegen viele monophage Arten fressen, sind durch Saponin charakterisiert. Es ergibt sich, daß Chenopodiaceae, Caryophyllaceae, Papilionaceae, Borraginaceae, Compositae, die durch Alkaloide oder Saponine, die meist giftige Stoffe sind, sich auszeichnen, für die disjunctiv-oligophagen Coleophoriden völlig unzugänglich sind. Nur bei den besonders spezialisierten systematisch-oligophagen und monophagen Coleophoriden ist also eine Anpassung an die giftigen Stoffe zu verzeichnen.

In bezug auf die Faktoren, die die Pflanzenwahl der disjunctiv-oligophagen Arten innerhalb der auf sie nicht abstoßend wirkenden Pflanzenfamilien verursachen, scheint die Ansicht Voigts (120, S. 521) zutreffend zu sein: „Das Auftreten oligophager Minierer an systematisch entfernt stehenden Pflanzenarten mag durch zufällig gleiche Inhaltsstoffe bedingt sein.“ Bei den disjunctiv-oligophagen Arten mit ihrem relativ schwachen Differenzierungsvermögen zwischen den Pflanzenarten läßt sich auch schwer annehmen, daß sie den äußerst feinen Geruch des Eiweißes wahrnehmen. Viel eher ist bei ihnen ein Einfluß schärfer riechender oder schnell sich verbreitender chemischer Stoffe, wie flüchtiger Glykoside und ätherischer Öle, anzunehmen. In den gemeinsamen charakteristischen flüchtigen Stoffen (zahlreichen cyanogenen Glykosiden und ätherischen Ölen) bei den Amentaceen und Rosaceen ist wahrscheinlich der Grund der häufigen disjunctiven Oligophagie an diesen Pflanzengruppen zu vermuten. Die Tiliaceen, die auch cyanogene Glykoside und ätherische Öle aufweisen, werden wahrscheinlich auch deshalb von denjenigen Coleophoriden gewählt, die

an den Amentiferen und Rosifloren fressen. Eine ähnliche Wahl der Tiliaceae ist auch bei den Blattwespen zu verzeichnen. Von 3 Blattwespenarten, deren Larven an Tilia leben, fressen die Larven zweier, der *Caliroa annulipes* Kl. und der *Pristiphora ruficornis* Ol. auch an Amentaceen oder Rosaceen. Der Fraß der *C. siccifolia uliginosella* Glitz an Ericaceae und der nächst verwandten Unterart *C. siccifolia siccifolia* Stt. an Betulaceae und Rosaceae kann bei der Anwesenheit vieler cyanogener Glykoside und ätherischer Öle sowohl an Ericaceae wie an Betulaceae und Rosaceae nicht so befremdend erscheinen. Ein gemeinsamer Duftstoff könnte die ursprüngliche Art *C. siccifolia* Stt. zur Auswahl von Vaccinium uliginosum L., die mit Betula und Crataegus in derselben Biocönose sich befindet, zur Eiablage veranlaßt haben. Damit wurde auch wahrscheinlich der erste Anstoß zur Unterartaufspaltung gegeben. Ein ähnlicher Vorgang kann auch bei *C. niveicostella niveicostella* Z. uud *C. niveicostella albicostella* Dup., die an Labiatae und Rosaceae fressen, bei der Fülle der aromatischen Öle bei diesen Familien vermutet werden. Unbekannt sind uns die Stoffe, welche die Arten, die an Amentaceae und Rosaceae fressen, auch zur Eiablage an Aceraceae oder Cornaceae veranlassen. Völlig unklar ist die Ursache des Überganges der *C. lixella* Z. und der *C. ornatipennella* Hb. von den Labiaten auf die Gramineae im späteren Raupenstadium.

Im Gegensatz zu den disjunctiv-oligophagen scheint bei den monophagen und systematisch-oligophagen Arten die Eiweiß-Verwandtschaft bei der Wahl der Nährpflanzen entscheidend zu sein. Die Sicherheit, mit der hier das eiablegende Weibchen bei der Auswahl der Futterpflanzen die verwandten Arten auswählt, kann wohl nur durch weitgehende Übereinstimmungen im Plasma der gewählten Arten erklärt werden. Fraglich ist nur, ob das Plasma (Hering) oder andere stärker riechende Stoffe vom Weibchen bei der Eiablage gewittert werden. Für die Wahl der richtigen Pflanze ist es nicht unbedingt nötig, daß das Weibchen aus der Entfernung den ganz feinen Geruch des Plasmas wahrnehmen soll. Es ist höchst wahrscheinlich, daß die Glykoside, ätherische Öle, Alkaloide usw. als Produkte der Plasmatätigkeit bei jeder Pflanzenart sowohl qualitativ wie quantitativ, also in der Intensität ihrer Wirkung nach außen, verschieden sind. Bei verwandten Pflanzengruppen können diese Stoffe auch große Ähnlichkeit in ihrer Zusammensetzung aufweisen. Die richtige Pflanzenwahl ist daher auch ohne unmittelbar vom Plasma ausgehenden Geruchsreiz vorstellbar.

M. Herings (23) Ansicht über die Wirkung des unmittelbaren Plasmareizes auf den Geruchssinn des Weibchens beruht

hauptsächlich auf der lebenswichtigen Bedeutung der Eiweiß-Stoffe für die Ernährung der Raupe. Alle anderen Stoffe werden unverdaut bei den minierenden Raupen ausgeschieden (Haberlandt, 1918). Nach diesem bekannten Geruch des Eiweißes ihrer Futterpflanze, aus dem auch ihr Körper aufgebaut ist, soll sich auch das Weibchen bei der Suche nach der Futterpflanze zur Eiablage richten. Die Richtigkeit dieser Annahmen ist auf experimentellem Wege noch nicht erwiesen worden. Versuche, die mit Raupen gemacht wurden, scheinen dagegenzusprechen. Raupen von *Pieris brassicae* L. konnten mit für sie ungewohnten Pflanzen, z. B. Apios tuberosa Mönch., gefüttert werden, wenn die letzteren mit dem Safte der für sie gewohnten Cruciferen bestrichen wurden (Verschaffelt, 119). Eine Raupe konnte also durch den bekannten Reizstoff, in gegebenem Falle Senföl, getäuscht werden. Ob man von Versuchen mit Raupen bei ihrem geringen Geruchsvermögen auf die Witterungsart der Falterweibchen schließen darf, ist aber fraglich. Doch scheint die Vermutung, daß gerade die stärker riechenden ätherischen Öle oder auch gewisse Glykoside als reizauslösender Faktor bei der Eiablage auch der monophagen und systematisch-oligophagen Art dienen können, sehr wahrscheinlich. Eine Entscheidung in dieser Frage, ob das Plasma selbst oder seine Nebenprodukte den Reiz zur Eiablage beim Weibchen auslösen, wird nur auf experimenteller Grundlage möglich sein.

Die Anpassung der monophagen oder systematisch-oligophagen und besonders der monophagen Arten an bestimmte Pflanzen scheint bei den Coleophoriden mit der Fähigkeit verbunden zu sein, von solchen Futterpflanzen sich zu ernähren, die für die weniger spezialisierten systematisch- und disjunctiv-oligophagen Arten nicht schmackhaft oder schädlich sind. Die Nachteile der Monophagie oder auch Gattungsoligophagie, die eine Beschränkung der Lebensmöglichkeiten der minierenden Arten bedeuten, werden bei den nahrungsspezialisierten Coleophoriden durch die Sicherung eines geschützten Futtervorrats ersetzt. Bei der Besprechung der chemischen Charakteristica der Futterpflanzen ließ sich auch feststellen, daß die Caryophyllaceae, Chenopodiaceae, Papilionaceae, Borraginaceae und Compositae, die viele giftige Alkaloide und Saponine enthalten, die größte Zahl der Futterpflanzen für die monophagen und systematisch-oligophagen Arten liefern. Es ist auch anzunehmen, daß diese giftigen Stoffe in den Pflanzen noch als Reizmittel für den Geschmackssinn der Raupe bei der Nahrungsaufnahme wirken, wie die Senföle bei den an Cruciferen fressenden Pieriden (Kusnezov, 51).

Fortgeschrittene Spezialisierung setzt auch die Fähigkeit voraus, unter vielen verwandten Pflanzen nur diejenigen auszuwählen,

die keinen für die betreffende Art schädlichen Stoff oder ihn nur in einer innerhalb der Optimalgrenze liegenden Menge enthalten. Es fällt nun auf, daß auf keiner mit Milchgefäßen versehenen Gattung der Compositae: Cichorium, Taraxacum, Lactuca, Scorzonera, Hieracium, Tragopogon, eine von den nur auf den Compositae fressenden Coleophoriden miniert. Bei den Salicaceae wird die Gattung Populus von den Coleophoriden nie gewählt. Es ist nicht ausgeschlossen, daß das Populin sie von dieser Pflanze zurückhält; denn Salicin kommt sowohl bei Salix wie bei Populus vor.

Eine Begründung für die Sonderspezialisierung einiger Coleophoriden auf Samenfraß ist nicht möglich. Bei den Juncaceae, die zum größten Teil den Samenfressern ihre Futterpflanzen liefern, fehlen jegliche Angaben über ihre chemische Zusammensetzung. Es liegen weder Experimente noch Vorarbeiten auf diesem Gebiet vor. Wir wollen nur feststellen, daß Samenfraß bei den Coleophoriden auf die Juncaceae, Chenopodiaceae und Compositae beschränkt ist, und daß diese Fraßart bei monophagen Arten vorkommt. Samenfraß setzt also ein hohes Differenzierungsvermögen in der Pflanzenwahl bei den Coleophoriden voraus, die sich dieser Fraßart bedienen.

Kurz zusammengefaßt läßt sich über die Faktoren der Nährpflanzenwahl der Coleophoriden folgendes feststellen: Die disjunctive Oligophagie beruht nicht auf der serologisch feststellbaren Verwandtschaft, sondern wahrscheinlich auf dem Vorhandensein anderer chemischer gleichartiger Stoffe der gewählten Futterpflanzen. Bei der systematischen Oligophagie und Monophagie ist die serologisch nachweisbare Verwandtschaft der Pflanzen als Grundfaktor bei der Wahl der Futterpflanze ausschlaggebend. Ob das Plasma selbst den Reiz zur Eiablage beim Weibchen auslöst oder schärfer riechende Glykoside, ätherische Öle, Alkaloide usw. dabei wirken, bleibt bis zum experimentellen Nachweis der Frage unentschieden. Bei allen Formen der Pflanzenwahl kann das Vorhandensein giftiger Stoffe als Grund des Meidens gewisser Pflanzengruppen dienen. Nur höher spezialisierte monophage und systematisch-oligophage Arten unter den Coleophoriden haben sich an die oft giftige Alkaloide und Saponine enthaltenden Pflanzen angepaßt.

Bei der Besprechung der Häufigkeit der Mono- oder Oligophagie innerhalb jeder Pflanzenfamilie der Coleophoriden konnten wir uns auch davon überzeugen, daß sie

völlig unabhängig von der Stellung der Familie im Pflanzensystem ist. Die systematisch weit voneinander getrennten Caryophyllaceen und Compositen werden besonders von den monophagen Arten gewählt. Die primitiveren Chenopodiaceae werden nur von besonders spezialisierten mono- oder oligophagen Arten gewählt, während die disjunctiv-oligophagen Arten an den höher stehenden Rosaceen häufig sind. Ebenso sind monophage Arten viel häufiger an Papilionaceae als an den Labiatae. Bei systematisch höherstehenden Pflanzenfamilien wäre dementsprechend eine stärkere Differenzierung des Plasmas unter den Arten und Gattungen vorauszusetzen. Wenn für die Monophagie die Differenzierung des Eiweißes bestimmend wäre, sollten die monophagen Arten an höherstehenden Familien, wie Labiatae und Compositae, am häufigsten sein und an Chenopodiaceae und Caryophyllaceae nur ganz selten vorkommen. Die Verhältnisse in dieser Hinsicht, wie sie bei den Coleophoriden bestehen, zeigen daher deutlich, daß außer dem Eiweiß des Plasmas auch andere chemische Stoffe die Mono- oder Oligophagie bedingen.

Die Feststellung, daß einige Arten im Zeller-Heinemannschen System sich im Gange der Untersuchung der Generationsorgane nur als biologische Unterarten erwiesen haben, bringt uns auf die Frage, wie die Aufspaltung einer Art unter der Einwirkung biologischer Bedingungen vor sich gehen kann. Der Grad der Divergenz zwischen den nächstverwandten Unterarten der Coleophoriden ist nicht immer gleich groß. So sind die Unterschiede zwischen den Unterarten *C. trigeminella trigeminella* Fuchs und *C. trigeminella kroneella* Fuchs, *C. anatipennella anatipennella* Hb. und *C. anatipennella albidella* H.-S., *C. virgaureae asteris* Mühlig und *C. virgaureae virgaureae* Stt. in der Beschuppung der Flügel und im Aussehen des Sackes bei derselben Form ganz gering. Es fehlte deshalb auch im Zeller-Heinemannschen System die Sicherheit, daß es sich um selbständige Arten handelt. Bei den Unterarten: *C. milvipennis badiipennella* Dup. — *C. milvipennis milvipennis* Z., *C. niveicostella albicostella* Dup. — *C. niveicostella niveicostella* Z., *C. discordella discordella* Z. — *C. discordella arenariella* Z., *C. sinelella silenella* H.-S. — *C. silenella nutantella* Mühlig & Frey sind die Differenzen in der Flügelfärbung erheblicher als bei den vorherigen Unterarten, und die Raupensäcke sind bei einigen auch in ihrer Form verschieden. Nur die Generationsorgane blieben vom Gange der Artspaltung unberührt. Die sicher getrennten Arten der einheitlichen *anatipennella*-Gruppe und viele Arten der *trifariella*-Gruppe können als Arten betrachtet werden, die noch nicht weit voneinander getrennt sind, da die Falter in jeder dieser Gruppen im Äußern und in den Generationsorganen einander sehr ähnlich und die Säcke oft von

derselben Form sind. Bei allen oben genannten Unterarten und Arten, wie weit auch der Grad der Differenzierung zwischen ihnen vorgeschritten ist, erscheint immer als unbedingter Unterschied die Verschiedenheit der Futterpflanze. Es liegt daher die Vermutung nahe, daß in der Verschiedenheit der Futterpflanzen auch der Anlaß zur Artspaltung liegt. Petersen (74b, S. 148—149) stellt dementsprechend den Weg der Artumbildung bei Schmetterlingen folgendermaßen dar: „Sehr nahe verwandte Arten machen ihre Larvenzeit auf ebenso nahe verwandten Pflanzenarten durch, und umgekehrt Arten, die morphologisch große Verschiedenheiten aufweisen, leben als Larven auf Pflanzen, die wenig verwandt sind. Artspaltung geht parallel mit serologisch verschiedenen Futterpflanzen der Larven. Im Notfall, wenn die ♀♀ die eigene Futterpflanze der Larve nicht erreichen können, gehen sie auf eine serologisch verwandte Pflanze über, die für die folgenden Generationen (wenigstens zu einem bestimmten Prozentsatz) einen neuen Nährboden abgibt und damit die Umbildung in eine neue Art einleiten kann. Wenn wir bedenken, daß die Chromosomen stets aus dem sie umgebenden Nährboden, dem Plasma, geschöpft haben, so hat die Annahme gewiß nichts Unwahrscheinliches." Die grundlegende Voraussetzung dieser Darstellung des Parallelismus zwischen verwandten Pflanzen und verwandten Faltern trifft bei den Coleophoriden sehr häufig nicht zu. Es sind viele eng nebeneinanderstehende Arten vorhanden, deren Larven an weit voneinander entfernten Pflanzen fressen. So gehören *C. deauratella* Z. und *C. spissicornis* Hw. zu den lebhaft metallglänzenden Arten. Sie stehen sowohl im natürlichen wie im Zeller-Heinemannschen System dicht nebeneinander. Dennoch frißt die Larve der *C. deauratella* Z. an Compositen, während jene der *C. spissicornis* Hw. an Papilionaceae lebt. Eine nahe Verwandtschaft zwischen Compositen und Papilionaceae ist doch keineswegs vorhanden. Die Larven der Unterarten *C. niveicostella niveicostella* Z. und *C. niveicostella albicostella* Dup. fressen trotz ihrer engen Verwandtschaft an verschiedenen Pflanzenfamilien, an Labiatae und Rosaceae, die serologisch nachweisbar nichts Gemeinsames haben. Wir betrachten daher Petersens Ansicht über den Einfluß der Nährstoffe auf die Artumbildung ohne Zusammenhang mit der Verwandtschaft der Futterpflanzen.

Versuche bei Schmetterlingen und anderen Insekten, durch Anwendung bestimmter Futterpflanzen erbfeste morphologische Veränderungen des Imaginalzustandes zu erreichen, sind bisher ohne Resultat geblieben. Es gelang vorläufig nur, erbliche Instinktvariationen durch veränderte Nahrung zu erzielen. Die Larven des Blattweidenkäfers *Phratora vitellinae* L. sind von ihrer Futterpflanze Salix fragilis L. auf die Unterseite der Blätter der Salix vimi-

nalis L. versetzt worden. Die Larven der 4. Generation dieses Käfers wählten schon die Blätter von Salix viminalis L., auch wenn andere Weidenarten in der Nähe standen (Schröder, 89, 1903). Pictet (77, 1911) verwandelte die Raupe *Lasiocampa quercus* L. in einen Nadelfresser. Harrison (16, 1927) gelang es, durch das Versetzen der Larven der Blattwespe *Pontania salicis* Christ. von Salix andersonia Sm. auf Salix rubra Huds. sie zu Gallenbildnern auch an dieser Pflanze zu machen. Die späteren Generationen einer *Drosophila repleta* Wollaston, ursprünglich auf Karotten gezüchtet, wurden zur Eiablage an einem neuen Nährboden, Hefe und Zucker, veranlaßt. Sie bevorzugten dann in den weiteren Generationen schon freiwillig den neuen Nährboden gegenüber den Karotten (Suster, 105, 1931). Es besteht also die Möglichkeit, durch neue Futterpflanzen erbliche Umstimmungen in den Instinkten, die mit dem Geschmacks- und Geruchssinn phytophager Insekten verbunden sind, hervorzurufen. Ob diese Umstimmungen mutativer Natur sind, ist nicht bewiesen. Die Sterblichkeit in der 1. Generation bei Versuchen mit aufgezwungener neuer Nahrung ist meist sehr groß. Es könnte eine Auslese dabei getroffen werden, und nur diejenigen Individuen, die im Bau ihrer Mundwerkzeuge (Brues, 5) oder im Geschmacks- und Geruchssinn für die Wahl der neuen Futterpflanze besonders veranlagt waren, blieben übrig. Diese Versuche sind auch zahlenmäßig zu gering, um völlig überzeugend für die Nachweisbarkeit des Auftretens neuer erblicher Eigenschaften zu wirken.

Bei aller Wahrscheinlichkeit der Vermutungen über den Einfluß der Nahrung auf die Mutabilität läßt sich aber nicht mit Bestimmtheit über die Nahrung als Faktor der Artumbildung sprechen, da die experimentelle Grundlage für diese Annahme gänzlich fehlt. Nach der Betrachtung über das Problem der Artbildung kann man mit gewisser Sicherheit die Behauptung aufstellen, daß die verschiedenen Futterpflanzen einer Coleophoridenart als Bildungsstätten neuer biologischer Unterarten angesehen werden können, die dann zu morphologischen Arten sich ausbilden. Unter welchen Umständen aber eine Pflanze zum Faktor der Artumbildung wird, und wie dieser Vorgang verläuft, muß erst durch viele weitere Versuche festgestellt werden.

Allgemeiner Teil.

In diesem Abschnitt sollen hauptsächlich die Beziehungen zwischen den Gruppen des natürlichen Systems untereinander und zu den Merkmalen morphologischer (Flügel, Fühler) oder biologischer Natur (Raupensack, Futterpflanze) behandelt werden. Bevor

dieser wichtige Teil der vorliegenden Arbeit zur Behandlung kommt, werden hier noch einige Fragen, die mit dem allgemeinen Bau der Kopulationsorgane und ihrer Bedeutung für die Artbildung verbunden sind, erörtert werden.

Für die Klärung der Beziehungen im männlichen Kopulationsapparat zwischen Vinculum und Valven (Hering, 25) oder Vinculum und Penis (Poljanec, 84) stellen die Kopulationsorgane der Coleophoriden kein besonders geeignetes Objekt dar, da das Vinculum ziemlich unbedeutend innerhalb der Familie der *Coleophoridae* variiert und zur ansehnlichen Ausbildung nur bei der *nigricella*-Gruppe gelangt. Es soll daher hier nur die von R. Standfuß (98) aufgestellte Valven-Penis-Relation behandelt werden. Die Valven sollen um so komplizierter gebaut sein, je einfacher der Penis beschaffen ist. Für die Coleophoriden ist diese Relation völlig unzutreffend. Bei der Reihe A, deren Arten im Besitz eines mit Chitinleisten, Zähnen und Erweiterungen an den Leisten ausgerüsteten Penis (Aedoeagus) sind, weisen auch die Sacculi vielfach kräftige Zähne und Fortsätze auf. Auch die *nigricella*-Gruppe der Reihe B mit dem langen, kräftigen Aedoeagus ihrer Arten ist durch einen meist reich mit Stacheln versehenen Greifapparat ausgezeichnet. Dagegen läßt sich in den meisten Gruppen der Reihe B mit ihrem einfach gebauten Aedoeagus auch ein ganz einfacher Greifapparat beobachten, wie es in der *trifariella*-Gruppe besonders deutlich zum Ausdruck kommt.

Seit langer Zeit wird die Ansicht vertreten, daß durch die Verschiedenheit der Kopulationsorgane in der Insektenwelt die Kreuzung zweier verschiedener Arten verhindert wird (Escherich, 12). Meisenheimer (54, S. 305) sagt: „Schon bei nahe verwandten Formen ist ein wirksames Zusammenfügen und damit der Vollzug einer fruchtbaren Kopula unmöglich . . . und damit werden auch diese Bildungen unter Verhütung der Kreuzung zu gewichtigen Faktoren für die Reinerhaltung der Art." Die Tatsachen, die der Untersuchung der Kopulationsorgane bei den Coleophoriden entnommen sind, stehen aber oft im Gegensatz hierzu. Den Fällen, wo die nächstverwandten Arten einer Gruppe auffallende Unterschiede in den Kopulationsorganen aufweisen, die in den Gruppen der Reihe A besonders häufig sind, steht eine Fülle von Arten in vielen Gruppen der Gattung *Coleophora* gegenüber, bei denen die geringen Unterschiede keineswegs als Hindernis für die Bastardierung angesehen werden können. In der *trifariella*-Gruppe mit ihren einander so ähnlichen Kopulationsorganen oder in der *anatipennella*-Gruppe, wo bei den unbedeutenden Unterschieden zwischen den männlichen Kopulationsorganen auch die weiblichen Genitalien für die Bestimmung der Arten

unbedingt notwendig waren, kann man kaum diese Unterschiede als „gewichtigen Faktor für die Reinerhaltung der Art" ansehen. In diesen häufig sehr geringen Unterschieden zwischen den Kopulationsapparaten der nächst verwandten Arten bei den Coleophoriden scheint dagegen ein weiterer Beleg für die Richtigkeit von Petersens Ansicht in dieser Frage zu liegen, daß die Differenzen in den Kopulationsorganen nur der äußere morphologische Ausdruck der sexuellen physiologischen Entfremdung zwischen den Arten sind. Die Ursache solcher Entfremdung ist demnach in der Verschiedenheit der Duftapparate, Dissonanzen zwischen Spermatozoen und Micropyle usw. zu suchen. Ob die Unterschiede zwischen den Kopulationsapparaten so groß sind, daß auch rein mechanisch „Ehe-Irrungen" verhindert werden, oder ob sie dafür noch zu unbedeutend sind, ist bei der Annahme der physiologischen sexuellen Entfremdung für die Sicherung der Reinerhaltung der Art von geringerer Wichtigkeit.

Es ist anzunehmen, daß der Grad der Differenzierung zwischen den Kopulationsorganen nächstverwandter Arten mit dem wachsenden Alter dieser Arten steigen wird. Die große Ähnlichkeit in den Kopulationsorganen zweier Arten läßt dann auf relativ kurze Zeiträume schließen, die seit ihrer Herauslösung von der gemeinsamen Stammart verliefen. Die in den männlichen Kopulationsorganen sich meist so auffallend voneinander unterscheidenden Arten der Reihe A und der *murinipennella-nigricella-*, teilweise auch der *binderella*-Gruppe der Reihe B scheinen durch viel längere Zeiträume selbständiger Entwicklung voneinander getrennt zu sein, als sie bei anderen Gruppen der Reihe B vorauszusetzen sind. Die ganz geringen Unterschiede zwischen den Arten der *anatipennella-* und *trifariella*-Gruppe weisen also auf Artspaltung ganz jungen Datums hin. Wir werden uns später bei der Feststellung der Verwandtschaftsbeziehungen zwischen den Gruppen des natürlichen Systems überzeugen können, daß diese Annahme über das Alter der Gruppen in Einklang mit der Höhe ihrer Stellung im natürlichen System steht.

Die weiblichen Kopulationsorgane erwiesen sich in einigen Fällen als unentbehrliches Kriterium für die Artberechtigung, wo die männlichen Kopulationsorgane völlig versagt oder nur ganz unsichere Unterscheidungsmerkmale geliefert haben. Das wichtigste Unterscheidungsmerkmal lieferte dabei das Signum der Bursa copulatrix. Es scheint, daß kein Teil des männlichen Kopulationsapparates mit dem tief verborgenen Signum in Berührung kommen kann. Für das Werk der Begattung stellt also das Signum ein völlig indifferentes Merkmal dar. Die große Variabilität gerade dieses Merkmals ist wieder ein Hinweis dafür, daß die Ver-

änderungen an den Kopulationsorganen unabhängig von ihrer Nützlichkeit für die Begattung entstehen.

Die Veränderungen an den Kopulationsorganen beider Geschlechter einer Art scheinen unabhängig voneinander aufzutreten. Bei *Coleophora (Goniodoma) auroguttella* F. R. und *Coleophora (Goniodoma) limoniella* Stt. weisen die weiblichen Generationsorgane große Unterschiede auf, während die männlichen Kopulationsorgane völlig identisch sind. Bei den meisten Arten der *trifariella*-Gruppe sind dagegen die weiblichen Kopulationsorgane voneinander nicht zu unterscheiden, in den männlichen Genitalien treten aber schon deutliche, wenn auch sehr kleine Differenzen auf. Es ist also auch nicht festzulegen, bei welchem der beiden Geschlechter die Veränderungen in den Kopulationsorganen zuerst auftreten.

Die Gliederung des männlichen Kopulationsapparates und die mannigfaltige Gestaltung seiner Teile ermöglichte in einigen Fällen die Aufstellung des natürlichen Systems der *Coleophoridae* unter Zuhilfenahme der weiblichen Generationsorgane. Kein Teil des männlichen Kopulationsapparates blieb bei der Bestimmung der Arten unberücksichtigt. Als die wichtigsten Teile aber, die die leitenden Hauptmerkmale für das natürliche System lieferten, erwiesen sich der Sacculus und Aedoeagus. Der Aedoeagus lieferte dabei das übergeordnete Merkmal, nach dem die systematisch schwierige und artenreiche Gattung zum ersten Male in zwei deutlich voneinander getrennte Artengruppen, die Reihen A und B aufzuspalten gelang. Was Herrich-Schäffer (30, S. 218) bei der Anwendung der Merkmale der Flügelzeichnung und Fühlerbekleidung für ausgeschlossen hielt: „Die Gattung *Coleophora* ist scharf abgeschlossen, die Arten sind sich im Habitus und der Lebensweise so ähnlich, daß keine weitere Trennung, nicht einmal in Unterabteilungen, natürlich erscheint", ist durch die verschiedenartige Chitinisierung am Aedoeagus ermöglicht worden. Der Unterschied zwischen der Reihe A und Reihe B ist aber nicht nur auf das Vorhandensein oder Fehlen der Verdickungsleisten am Aedoeagus beschränkt. Mit dem Auftreten dieser Verdickungsleisten bei der Reihe A ist auch korrelativ eine größere Kompliziertheit des ganzen Kopulationsapparates verbunden. Fortsätze am Sacculus sind besonders häufig, und Zähne an der Innenseite des Sacculus stellen eine beinahe allgemeine Erscheinung dar. Die Trennungsgrenzen zwischen den Arten sind, wie oben erwähnt, stets scharf. Die Reihe A fällt also im natürlichen System als besonders komplizierte syste-

matische Einheit auf. Wir werden daher bei den kommenden Betrachtungen der Gruppen des natürlichen Systems sehr häufig die Reihe A als Ganzes behandeln, ohne ihre Gruppen einzeln aufzuzählen. Es ist auch an dieser Stelle zu erwähnen, was Heinemann (17, S. 591) über die Arten der Gruppe M des bisherigen Systems der Coleophoren schreibt, die fast alle der Reihe A angehören und für die Bestimmung im natürlichen System am leichtesten sind: „Die meisten Arten sind äußerst schwer und oft nur mit Hilfe der Säcke sicher zu unterscheiden." Die Vorzüge der Merkmale an den Kopulationsorganen für die Arttrennung treten in der Reihe A besonders deutlich hervor.

Die Verwandtschaftsbeziehungen der natürlichen Gruppen.

Für die Klärung der phylogenetischen Verwandtschaftsbeziehungen zwischen den Arten und Gruppen ist vor allem wichtig festzustellen, was an den Kopulationsorganen als Zeichen der Ursprünglichkeit oder der fortgeschrittenen Entwicklung aufzufassen ist. Es ist anzunehmen, daß in einer rezenten Falterfamilie die komplizierter gestalteten Kopulationsorgane bei den älteren Arten zu beobachten sind. Wir fußen bei dieser Annahme auf dem Schluß Escherichs (12, S. 229) über die Entwicklung der Formen der Genitalanhänge in der Insektenwelt: „. . . daß man hierbei eine stetige Vereinfachung des Komplizierten wahrnimmt", mit dem auch Herings Ansicht (25, S. 36) über den phyletischen Wert der Kopulationsapparate bei den Lepidopteren völlig übereinstimmt. „Bei den Sexualarmaturen können wir dasselbe Gesetz beobachten, wie bei den Flügeladern, die Tendenz nämlich, die komplizierten Apparate immer einfacher zu gestalten. Alle Anhangsgebilde der Harpen, des Uncus usw. werden im Laufe der Entwicklung immer weiter rückgebildet und verschwinden schließlich ganz." Die Reihe A mit dem durchweg komplizierten Kopulationsapparat ihrer Arten kann unter diesem Gesichtspunkt als die primitivere Reihe der Gattung *Coleophora* angesehen werden. Beim häufig auftretenden Schwund der Valvula und vielfachen Fehlen aller Anhänge an den Valven und dem Aedoeagus wird die Reihe B als die höher entwickelte betrachtet werden können. In der Reihe A fallen bei der Beurteilung der Stellung der Gruppen im natürlichen System die Anhangsgebilde sowohl am Aedoeagus wie an den Valven ins Gewicht. In der Reihe B, wo jegliche Gebilde am Aedoeagus öfters fehlen, erscheinen nur die Valven als der Teil des Kopulationsapparates, an dem die phylogenetische Entwicklungsstufe verfolgt werden kann.

Nicht immer ist der Grad der Kompliziertheit an allen Teilen des Kopulationsapparates gleichmäßig. *C. fuscocuprella* H.-S. wie auch einige andere Arten der *binderella*-Gruppe weisen bei sehr vereinfachter Gestalt der Valven viele Zähnchen am Aedoeagus auf, die in der Reihe B mit ihrem sonst sehr einfach gebauten Aedoeagus als besondere Kompliziertheit der Sexualarmatur aufzufassen sind. In solchen Fällen scheinen die Merkmale am Aedoeagus, dem „primären Stück" des Kopulationsapparates, für die phylogenetische Deutung schwerwiegender zu sein, als diejenigen, die am „secundären Stück", den Valven, auftreten (Escherich, 12).

Bei der Vereinfachung der Anhangsgebilde am Aedoeagus in der Reihe A lassen sich folgende Tendenzen feststellen: Bei den im Kopulationsapparat kompliziertesten Arten der *millefolii*-Gruppe (wie *C. pratella* Z.) und der *virgaureae*-Gruppe (*C. flavaginella* Z.) treten komplizierte Auswüchse am caudalen und auch am oralen Teil der Verdickungsleisten auf. Die in der Sexualarmatur einfacheren Arten der Reihe A tragen dagegen die Zähne am Aedoeagus stets am caudalen Ende. Es scheint daher in den Chitinbildungen am oralen Ende des Aedoeagus ein komplizierteres, also auch primitiveres Merkmal vorzuliegen.

Der Schwund der Chitingebilde am Aedoeagus läßt sich meist nur an einer der Leisten am Aedoeagus, öfters an der linken, wahrnehmen. Dieses unsymmetrische Auftreten der Chitinauswüchse am Aedoeagus kann als Spezialisierung angesehen werden. Zu den Gruppen, die durch verschiedenartige Gebilde an den Aedoeagusleisten gekennzeichnet sind, gehören in der Reihe A die *millefolii*-, *troglodytella*- und die *virgaureae*-Gruppe. Die *millefolii*-Gruppe zeigt in der Gestalt des Sacculus und der Valve ihrer meisten Arten einen anderen Bildungstypus der Kopulationsorgane als die *troglodytella*- und *virgaureae*-Gruppe; ihre Entwicklung scheint von den letzten beiden Gruppen gesondert zu verlaufen. Die *troglodytella*- und *virgaureae*-Gruppe gehören dagegen zum gleichen Typus der Generationsorgane; die *virgaureae*-Gruppe ist wegen der größeren Kompliziertheit der Kopulationsapparate ihrer Arten als die tiefer stehende, primitivere Gruppe von beiden aufzufassen. Innerhalb der *millefolii*-Gruppe lassen sich einerseits die kompliziertesten Erweiterungen am oralen Ende des Aedoeagus (wie bei *C. pratella* Z.), andererseits der völlige Schwund der Zähne am Aedoeagus der *C. camphorosmella* Const. wahrnehmen. Die *millefolii*-Gruppe könnte daher in 2 eng verwandte Gruppen: eine primitivere und eine höhere, ähnlich wie die *virgaureae*- und die *troglodytella*-Gruppe aufgespalten werden. Der einheitliche Typus der Kopulationsorgane ließ das jedoch systematisch nicht zweckmäßig er-

scheinen. In der *virgaureae*-Gruppe sind die kompliziertesten Arten der Reihe A und auch der ganzen Gattung *Coleophora* vertreten. Das orale Ende des Aedoeagus weist bei den meisten Arten Erweiterungen oder Zähne auf. Der Sacculus ist mit vielen Fortsätzen oder Zähnen versehen und die Valve gelangt zur vollsten Ausbildung. Bei der höher stehenden *troglodytella*-Gruppe sind die Chitinauswüchse nur noch in Gestalt von Zähnchen, meist an einer der Leisten und nur am caudalen Ende des Aedoeagus zu finden, der Sacculus ist nur mit einem Fortsatz versehen, der auch fehlen kann.

Der Aedoeagus der *salicorniae*-Gruppe stellt die höchste Vereinfachungsstufe dieses Organs innerhalb der Reihe A dar, da keine Zähne oder anderweitige Gebilde an seinen Leisten auftreten. Dem Aedoeagus nach nimmt daher die *salicorniae*-Gruppe die höchste Stellung innerhalb der Reihe A ein. Es läßt sich aber nicht der Bau der Kopulationsorgane der *salicorniae*-Gruppe als weitere Vereinfachung des Typus der *troglodytella*-Gruppe auffassen. Es treten in der *salicorniae*-Gruppe in der Greifarmatur ganz komplizierte und sehr eigentümliche Züge auf. Die zahnähnlichen Fortsätze entspringen nicht wie gewöhnlich am caudalen Ende des Sacculus, sondern sie sind hier an den dorsalen Rand verlagert. Sacculus und Valve sind scharf voneinander getrennt, die Valve ist im Verhältnis zum Sacculus auffallend lang. Die Socii sind im größten Teil ihres Verlaufes zusammengewachsen. Die *salicorniae*-Gruppe scheint also einen ganz eigentümlichen Weg bei ihrer Entwicklung eingeschlagen zu haben. Es soll in diesem Zusammenhang erwähnt werden, daß nur bei *C. clypeiferella* Hofm. der *salicorniae*-Gruppe unter allen Arten der Gattung ein Hornschild am Tergiten des ersten Hinterleibsringes auftritt.

Der gleichmäßig chitinisierte Aedoeagus der Reihe B kann nicht als weitere Vereinfachung des ungezähnten Aedoeagus der *salicorniae*-Gruppe aufgefaßt werden, da viele Arten hier wieder Zähne am Aedoeagus aufweisen. Wir sind daher der Ansicht, daß die Reihe B von Arten der Reihe A mit gezähntem Aedoeagus abzuleiten ist, deren fortschreitende Entwicklung in einer steigenden Reduktion aller Anhangsgebilde und ganzer Teile des Kopulationsapparates besteht.

Die *murinipennella*-Gruppe ist an den Anfang der Entwicklungsreihe der Reihe B zu stellen. Im gezähnten oder mit Fortsätzen versehenen Sacculus und besonders im gezähnten Aedoeagus tritt der komplizierte Charakter der Kopulationsapparate dieser Gruppe deutlich hervor. Die Zähne am Aedoeagus der *murinipennella*-Gruppe sind symmetrisch in 2 Reihen angeordnet. *C. alticolella* Z. und *C. caespititiella* Z. aus der *troglodytella*-Gruppe der Reihe A

sind im Habitus ihrer Kopulationsorgane der *murinipennella*-Gruppe aus der Reihe B sehr ähnlich. Am Aedoeagus treten bei beiden genannten Arten Zähne an beiden Leisten auf. Es liegt die Vermutung nahe, daß die *murinipennella*-Gruppe, die primitivste in der Reihe B, aus ähnlichen Arten ihre Entwicklung begonnen hat.

Sehr komplizierte Züge treten im Kopulationsapparat der *nigricella*-Gruppe auf. Am Aedoeagus sind zwar meist keine Zähne vorhanden, er ist dagegen lang und kräftig ausgebildet. Die reich mit Stacheln versehene Greifarmatur weist ebenso wie der Aedoeagus auf die ursprüngliche Stellung dieser Gruppe hin. Einen besonders primitiven Charakter stellt die beinahe vollständige Absonderung der Valve vom Sacculus dar; beide sind bei den höherstehenden Gruppen des natürlichen Systems weitgehend verwachsen. Alle genannten Merkmale wie auch die auffallende Ausbreitung des Vinculums weisen auf eine ganz eigenartige Entwicklungsrichtung dieser Gruppe hin.

Die *binderella*-Gruppe steht im Bau der Kopulationsorgane der *murinipennella*-Gruppe am nächsten. Bei einigen Arten (wie *C. fuscocuprella* H.-S. und *C. viminetella* Z.) sind noch Zahnreihen am Aedoeagus vorhanden. Bei anderen Arten (*C. badiipennella* Dup. oder *C. siccifolia* Stt.) treten noch Fortsätze am Sacculus auf. Neben diesen primitiveren Merkmalen tritt aber auch in der starken Reduktion der Valve bei allen Arten dieser Gruppe ein Merkmal auf, das auf eine höhere Entwicklung hindeutet. Eine ähnliche Reduktion der Valve ist nur noch bei der *conyzae*-Gruppe zu beobachten. Bei allen anderen Gruppen der Reihe B ist dagegen keine Reduktion der Valve eingetreten; es ist daher anzunehmen, daß diese anderen unmittelbar von der *murinipennella*-Gruppe mit ihrer voll ausgebildeten Valve abzuleiten sind. In der *conyzae*-Gruppe sind die Kopulationsapparate bei jeder Spezies dieser artarmen Gruppe in ihrem Bau so eigentümlich, daß es noch unsicher bleibt, ob man es bei ihr wirklich mit einer phylogenetisch einheitlichen Gruppe zu tun hat. Zu den ursprünglicheren Gruppen der Reihe B kann wegen des komplizierten Baues der Kopulationsorgane auch die *spissicornis*-Gruppe gestellt werden. An der Innenseite des Sacculus treten Zähne auf, die in den kompliziert gebauten Kopulationsapparaten der Reihe A so häufig sind. Auch der Ventralrand des Sacculus ist stark gezähnt.

Die höher stehenden Gruppen der Reihe B sind alle durch das gänzliche Fehlen von Zähnen am Aedoeagus und Sacculus wie durch die meist birnenförmige Rundung der Valve gekennzeichnet. Die eigentümliche Ausbildung des Ventralfortsatzes am

Sacculus räumt der *anatipennella*-Gruppe eine gesonderte Stellung unter den höher stehenden Gruppen ein.

Die *brevipalpella*-, *vibicella*-, *medicaginis*- und *trifariella*-Gruppe scheinen einander eng verwandt zu sein; bei den Übergangsformen fällt es daher häufig schwer, die besonderen Charaktere ihrer Gruppe festzustellen. Die *brevipalpella*-Gruppe mit der stark verdickten Valvula, dem langen Fortsatz am Sacculus und der starken Chitinisierung des Aedoeagus um die caudale Öffnung herum zeigt hierin noch eine Reihe von primitiven Merkmalen. Bei der *vibicella*-Gruppe weist die Valvula keine Verdickung auf und ist nicht einmal bei allen Arten vorhanden. Auch die stärkere Chitinisierung um die caudale Öffnung des Aedoeagus tritt nicht allgemein auf. Der einzige primitive Zug dieser Gruppe tritt in der Ausbildung kräftiger Zähne am Ventralrande des Sacculus in Erscheinung. Die in der *vibicella*-Gruppe angebahnten Vereinfachungen kommen in der *medicaginis*-Gruppe noch deutlicher zum Ausdruck. Nur wenige Arten weisen noch eine stärkere Chitinisierung am Aedoeagus auf. Die Valvula ist zwar meist vorhanden, dagegen sind die Zähne am Sacculus bis auf einen Rest von nur einem Zahn rückgebildet worden, und bei vielen Arten fehlt auch dieser gänzlich. Die weitgehendste Vereinfachungsstufe der natürlichen Gruppen ist in der *trifariella*-Gruppe zu beobachten. Weder kräftige Zähne am Sacculus, noch ein festerer Chitinbelag am Aedoeagus sind bei den Arten dieser Gruppe vorhanden. Die Valvula ist bei den meisten Arten reduziert. Der Sacculus ist ebenso schwach chitinisiert wie die Valve. Beide sind eng verschmolzen und erscheinen als einheitliches Gebilde. Im natürlichen System nimmt daher die *trifariella*-Gruppe die höchste Stellung ein.

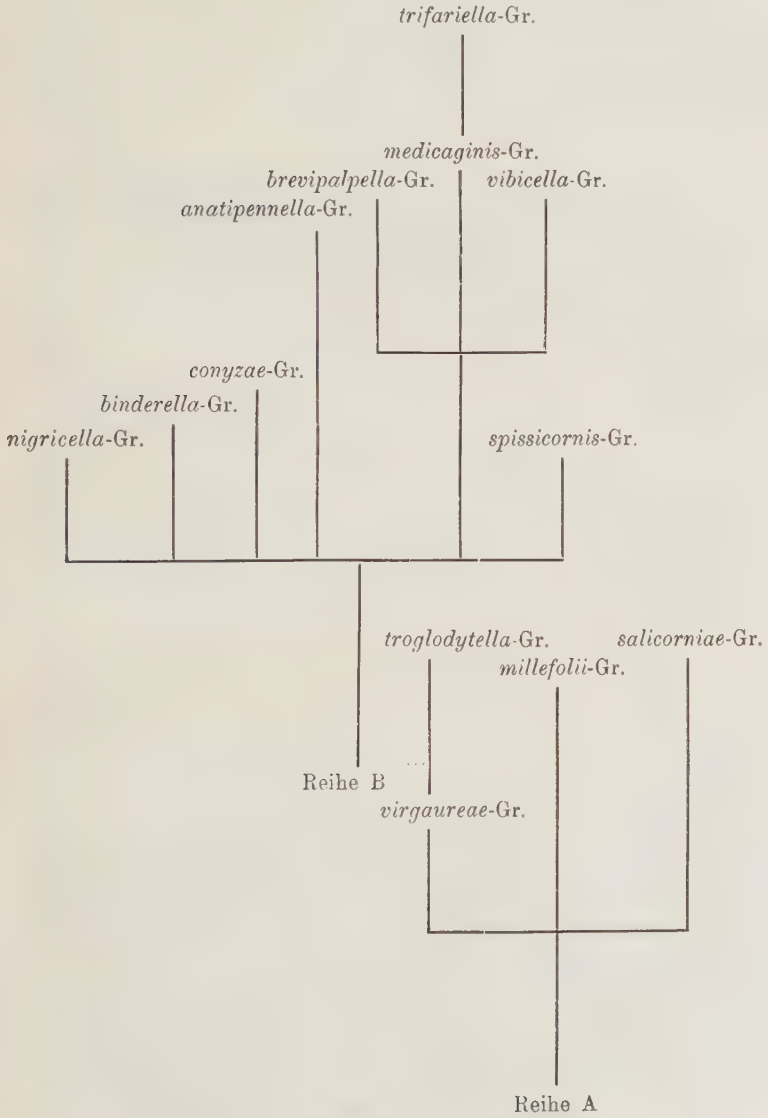
Auf Grund der vorigen Ausführungen werden die Verwandtschaftsbeziehungen der natürlichen Gruppen der Gattung *Coleophora* in einem Schema dargestellt, um in großen Zügen die Verwandtschaftsverhältnisse der Gruppen und die Stellung der letzteren im natürlichen System anzudeuten (siehe S. 97).

Die Beziehungen der Merkmale des natürlichen Systems zu den Merkmalen der Flügelzeichnung und Fühlerbekleidung.

Im systematischen Teil dieser Arbeit sind viele Fälle angeführt worden, wo die Einreihung von Arten nebeneinander auf Grund der Merkmale des Flügelmusters und der Fühlerbekleidung in scharfem Gegensatz zu ihrer Stellung im natürlichen System stand. So waren *C. laricella* Hb., *C. antennariella* H.-S., *C. solitariella* Z. der Reihe A mit Arten wie *C. iuncicolella* Stt. und *C. ochripennella* Z. der Reihe B in derselben Gruppe A des Zeller-

Schema

der Verwandtschaftsbeziehungen zwischen den Gruppen des natürlichen Systems der Gattung *Coleophora*.



Heinemannschen Systems vereinigt. Es ist daher zu klären, ob überhaupt ein Zusammenhang zwischen den Merkmalen der Flügelzeichnung und der Fühlerbekleidung einerseits und den Merkmalen der Fortpflanzungsorgane andererseits sich wahrnehmen läßt. Um die Übersicht über die gegenseitigen Verhältnisse zwischen diesen beiden Gruppen zu erleichtern, geben wir im folgenden Verzeichnis bei jeder Gruppe des natürlichen Systems an, wie die untersuchten Arten zahlenmäßig in die Gruppen des Zeller-Heinemannschen Systems verteilt sind.

Tabelle II.

Gruppen des natürlichen Systems	Gruppen des Zeller-Heinemannschen Systems											
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	K	L	M
Reihe B												
trifariella	1			2		8	1					
medicaginis					2	8	7			4	1	
brevipalpella					1		6			2		
vibicella			1	2			3					
spissicornis		4										
anatipennella							1	7				
conyzae	1										3	
binderella	19								1			
nigricella	6											
murinipennella												3
Reihe A												
salicorniae					3				1			
troglodytella	3					1						15
virgaureae											1	12
millefolii					1							16

Es geht aus dieser Übersicht hervor, daß bei der *spissicornis*-, *nigricella*- und *murinipennella*-Gruppe eine vollständige Zusammengehörigkeit der Arten sowohl im natürlichen wie im Zeller-Heinemannschen System sich feststellen läßt. Dieselbe Beobachtung läßt sich auch bei der *anatipennella*-, *conyzae*-, *binderella*-, *salicorniae*-, *troglodytella*-, *millefolii*- und *virgaureae*-Gruppe anstellen. Es muß hier aber die Einschränkung erfolgen, daß in jeder dieser letzten Gruppen wenige, meist nur eine Art zu verzeichnen ist, die im Zeller-Heinemannschen System auch zu anderen Gruppen gehören. Es fällt dagegen schwer, einen deutlichen Zusammenhang zwischen Merkmalen des bisherigen und denen des natürlichen Systems auch

in der *trifariella*-, *medicaginis*-, *vibicella*- und *brevipalpella*-Gruppe zu finden. In der *trifariella*-Gruppe sind noch die meisten Arten durch die Merkmale der Gruppe F des Zeller-Heinemannschen Systems charakterisiert. Bei der *medicaginis*-, *vibicella*- und *brevipalpella*-Gruppe läßt sich überhaupt kein bestimmter Zusammenhang mit entsprechenden einzelnen Gruppen des bisherigen Systems feststellen. So sind die Arten der *medicaginis*-Gruppe unter 5 Gruppen: E, F, G, K und L des Zeller-Heinemannschen Systems verteilt. Wenn man aber die *trifariella*-, *medicaginis*-, *vibicella*- und *brevipalpella*-Gruppe, die phyletisch eng verwandt sind, zusammengefaßt betrachtet, lassen sich bestimmte Zusammenhänge zwischen diesen Gruppen und gewissen Gruppen des bisherigen Systems herausfinden. Die meisten Angehörigen dieser Sammelgruppe sind in die Gruppen: D, F, G und K eingereiht, nämlich in jene Gruppen des Zeller-Heinemannschen Systems, die im Besitz eines gemeinsamen Merkmals im Flügelmuster, und zwar der Längslinienzeichnung auf dem Vorderflügel sind: silberne Linien (Gruppe D), weiße (F), weiße oder silberne (G) und dunkle (K). Es fällt auf, daß die starke Variabilität im Flügelmuster und in der Fühlerbeschuppung bei den Arten derjenigen Gruppen auftritt, die durch besondere Vereinfachung des Kopulationsapparates gekennzeichnet sind. Ob diese beiden Erscheinungen korrelativ zusammenhängen, läßt sich schwer entscheiden; wir werden uns mit der Feststellung der Tatsache begnügen. Zusammenfassend ergibt sich also, daß in der Gattung *Coleophora* die Merkmale des Flügelmusters und der Fühlerbekleidung mit den Merkmalen der Kopulationsorgane bei dem größten Teil der natürlichen Gruppen 2 parallel verlaufende und miteinander zusammenhängende Reihen darstellen.

Den phyletischen Schlüssen, die auf Grund der Färbung und Zeichnung der Flügel gezogen wurden, fehlte bisher eine feste Grundlage. Das Pigment und seine Anordnung am Körper hat sich experimentell als ein stark unter dem Einfluß der Außenbedingungen abänderndes Merkmal erwiesen. Auch sind die Ansichten über den Typus der Flügelzeichnung, die als Kriterium zur Feststellung von Verwandtschaftsbeziehungen dienen könnte, noch vielfaeh widersprechend. Bei der kritischen Behandlung des Flügelmusters richten wir uns nach der Entwicklungsreihe der Flügelzeichnung, die von Kusnezov (50) zusammengestellt und in kurzer Fassung hier gebracht wird. Die aufeinanderfolgenden Entwicklungsfortschritte sind:

1. die Zeichnung besteht aus zahlreichen Querlinien;
2. Verschmelzung dieser Linien zu Binden;

3. Aufspaltung der Linien und Binden in Flecke;
4. Verschmelzung der Flecke an den Adern entlang und Bildung der „Längszeichnung“;
5. Schwund der Zeichnung (einfarbige Formen infolge der Verschmelzung der Farben);
6. Schwund des dunklen Pigments (weiße Formen);
7. Reduktion der Schuppen (durchsichtige Formen).

Für die Gattung *Coleophora* kommen in dieser Entwicklungsreihe nur die längsgestreiften und die einfarbigen Typen in Betracht. Längszeichnung im Vorderflügel tritt im allgemeinen bei der *trifariella-, medicaginis-, brevipalpella-, anatipennella-, murinipennella-*Gruppe und allen Gruppen der Reihe A (außer der *salicorniae*-Gruppe) auf. Diese Gruppen sollen als der ältere Teil der Gattung *Coleophora* angesehen werden. Zum jüngeren Teil würden dann die Arten der *binderella-, nigricella-, spissicornis-* und *salicorniae*-Gruppe gehören. Solche Schlüsse auf Grund der Flügelzeichnung lassen sich aber auf keine Weise mit den Ergebnissen, die durch die Deutung der Merkmale der Fortpflanzungsorgane ermittelt wurden, vereinen. *Trifariella* und ihre nächst verwandten Gruppen würden dem Flügelmuster nach viel näher den meisten Gruppen der Reihe A stehen als die *salicorniae*-Gruppe. Die einfarbige *nigricella*-Gruppe würde trotz ihres kompliziert gebauten Kopulationsapparates im System der Gattung *Coleophora* viel höher stehen als die *trifariella*-Gruppe mit ihrer sehr einfachen Sexualarmatur. Es ergibt sich also, wenn wir den phylogenetischen Merkmalen der Fortpflanzungsorgane folgen wollen, daß die Flügelzeichnung als Kriterium zur Phylogenie der Gruppen der Gattung *Coleophora* unbrauchbar ist. Dieses Versagen des Flügelmusters als phylogenetisches Merkmal läßt die Vermutung aufkommen, daß bei jeder einzelnen Gruppe des natürlichen Systems oder einigen eng verwandten Gruppen, wie z. B. die *virgaureae-, troglodytella-, millefolii*-Gruppe der Reihe A zusammen, das Flügelmuster eine gesonderte Entwicklung durchgemacht hatte, die von der bei anderen Gruppen ganz unabhängig verlief. Die besonderen Faktoren, die zur Trennung und gegenseitigen Isolierung der Gruppen voneinander geführt haben, beeinflußten wahrscheinlich auf verschiedene Weise in jeder Gruppe oder jedem Gruppenkomplex die Bildung und Verteilung des Pigments. Als einer der Faktoren kann mit gewisser Bestimmtheit die Futterpflanze betrachtet werden. Die Beziehungen gewisser natürlicher Gruppen zu bestimmten Pflanzenfamilien, die wir noch später zu besprechen haben, scheinen darauf hinzuweisen.

Die Fühlerbekleidung der Coleophoriden besteht in Schuppenhaaren am Wurzelglied, die oft einen langen Haarpinsel bilden, und abstehenden Haaren oder Schuppen am basalen Teile der Geißel. Ein Haarpinsel am Wurzelglied der Fühler ist nur bei den Arten der höher stehenden Gruppen der Reihe B, der *medicaginis-, vibicella-, brevipalpella-, anatipennella-* und teilweise auch *trifariella*-Gruppe, aufzufinden. Es scheint daher der Haarpinsel ein Merkmal zu sein, das erst in den späteren Entwicklungsperioden der Gattung *Coleophora* auftritt. Das Auftreten des Haarpinsels auch bei der *anatipennella*-Gruppe kann vielleicht als Hinweis dafür dienen, daß diese Gruppe der eng verwandten *vibicella-, medicaginis-, brevipalpella-* und *trifariella*-Gruppe näher steht, als wir es bei der Aufstellung der Verwandtschaftsreihen der natürlichen Gruppen angenommen haben. Es liegt dann auch die Vermutung nahe, daß der Haarpinsel am Wurzelglied in der Gattung *Coleophora* monophyletisch entstanden ist.

Durch eine schuppige Verdickung an der Fühlergeißel ist die *spissicornis*-Gruppe charakterisiert. Sonst tritt dieses Merkmal bei den meisten Arten der *salicorniae*-Gruppe und bei vereinzelten Arten der *medicaginis-, brevipalpella-* und *millefolii*-Gruppe auf. Die schuppige Verdickung an der Geißel ist also sowohl in der Reihe A wie in der Reihe B zu finden. Innerhalb der Reihen erscheint dieses Merkmal in Gruppen, die weit voneinander entfernt sind, wie bei der *millefolii-* und *salicorniae*-Gruppe der Reihe A, oder der *spissicornis-* und *medicaginis*-Gruppe der Reihe B. Es scheint somit die Geißelverdickung ein Merkmal zu sein, das als polyphyletisch entstanden angesehen werden muß.

Reduktion der Raupenbeine als phylogenetisches Merkmal.

Sich (92) nimmt an, daß die Reduktion des Abdominalbeinpaares eine weitere und höhere Spezialisierung an das Leben im Raupensack ist. Wenn wir nun die von Sich untersuchten Arten mit einem reduzierten Beinpaar betrachten, fällt es auf, daß keine von ihnen zu der Reihe A gehört. In der Reihe B gehören diese Arten zu der *nigricella-, anatipennella-, trifariella-* und *brevipalpella*-Gruppe; in der *murinipennella-* und *spissicornis*-Gruppe ist dagegen die Zahl der Beine voll erhalten geblieben. In der *binderella-* und *conyzae*-Gruppe treten sowohl Arten mit reduziertem Abdominalbeinpaar wie mit der vollen Beinzahl auf. Auch bei *C. ornatipennella* Hb. und *C. lixella* Z. der *trifariella*-Gruppe ist keine Reduktion der Beine festzustellen. Es ergibt sich also, daß die Reduktion der Raupenbeine meistens

bei den höher stehenden Gruppen der fortgeschrittenen Reihe B auftritt. Sichs Behauptung stimmt also fast vollständig mit unseren Ergebnissen überein. Aus der Reduktion der Abdominalbeine in der *nigricella-, binderella-* und *conyzae*-Gruppe, die zu den primitiveren Gruppen der Reihe B gehören, folgt, daß dieses Merkmal an den Raupen bereits im früheren phylogenetischen Alter der Reihe B auftritt. Die *binderella-* und *conyzae*-Gruppen stellen dabei die Gruppen dar, bei denen die Entwicklung in der Richtung der Reduktion der Abdominalbeinpaare ihren vollen Abschluß noch nicht gefunden hat. Auffallend ist nur das Vorhandensein aller Abdominalbeine bei den Raupen von *C. ornatipennella* Hb. und *C. lixella* Z., die doch zu der höher stehenden *trifariella*-Gruppe gehören. Sich (92) ist auch der Auffassung, daß die Samenfresser zu den primitiven Arten der Gattung *Coleophora* gehören, da bei ihnen durchgängig die Raupen noch im Besitz der vollen Beinzahl sind. Samenfresser sind in allen Gruppen der Reihe A anzutreffen, wie auch in der *murinipennella-* und der *spissicornis*-Gruppe der Reihe B. Den Samenfraß nur im jüngeren Raupenstadium bei den eigentümlichen Arten *C. ornatipennella* Hb. und *C. lixella* Z. werden wir hier außer acht lassen. Man findet dann die Samenfresser nur in sehr primitiven Gruppen des natürlichen Systems. Sichs Ansicht über die allgemeine Primitivität der Samenfresser findet dadurch ihre völlige Bestätigung. Schwer dagegen ist es, sich ein klares Urteil darüber zu bilden, ob der Samenfraß bei den Coleophoriden dem Blattfraß voranging. Blattfraß ist auch bei den primitivsten Arten der Reihe A zu verzeichnen. Es wäre darum nicht ausgeschlossen, daß Blattfraß und Samenfraß nebeneinander in denselben Gruppen aufgetreten sind. Feststellen läßt sich nur, daß bei der weiteren Entwicklung der Gattung der Samenfraß völlig aufgegeben wurde und die Arten der höheren Gruppen sich nur auf Blattfraß spezialisiert haben. Es ist vielleicht anzunehmen, daß in der sonderbaren Abwanderung der *C. ornatipennella* Hb. und *C. lixella* Z. von Labiaten im älteren Raupenstadium auf Gräser und dem damit verbundenen Übergang vom Samenfraß zum Blattfraß ein Fall der noch nicht ganz vollzogenen Änderung der Fraßart vorliegt.

Die Beziehungen der natürlichen Gruppen zu den Bautypen der Raupensäcke und Nährpflanzenfamilien.

Im Zeller-Heinemannschen System konnten keine bestimmten Zusammenhänge zwischen den Formen der Raupensäcke einerseits und den Merkmalen des Flügelmusters und der Fühlerbeschuppung

andererseits festgestellt werden. Die Gruppe H war die einzige, bei der auch die Sackform (Pistolensäcke) als Gruppenmerkmal angegeben wurde. Es soll nun geklärt werden, wie die Beziehungen zwischen den Sackformen und den Artengruppen im natürlichen System sich gestalten. In der folgenden Tabelle wird die Verteilung der Sackformen auf die natürlichen Gruppen dargestellt. Die untersuchten Arten werden auch zahlenmäßig bei den entsprechenden Sackformen jeder Gruppe angegeben.

Tabelle III.

Natürliche Gruppen	Dreiklappig		Zweiklappig				
	Samensäcke	Röhrensäcke	Blattsäcke	Lappensäcke	Puppensäcke	Scheidensäcke	Pistolensäcke
trifariella			2	7	1	1	
medicaginis	1		4	9		5	1
brevipalpella		1	2			3	1
vibicella		1	2			1	2
anatipennella						1	7
spissicornis		3				1	
conyzae		1	1	2			
binderella		2	4	6	4	2	1
nigricella		6					
murinipennella	1	2					
salicorniae	2	2					
troglodytella	3	15	1				
virgaureae		12	1				
millefolii		16	1				

Hieraus geht hervor, daß die Zahl der Gruppen mit einer charakteristischen Sackform viel größer ist, als es im Zeller-Heinemannschen System zum Ausdruck kommt. Die *nigricella*-Gruppe ist durchgängig durch die Röhrensäcke charakterisiert. Röhrensäcke können auch als Gruppenmerkmale der *virgaureae*- und *millefolii*-Gruppe angegeben werden, mit der Einschränkung, daß je eine Art in jeder von diesen Gruppen eine andere Sackform aufweist. Mit Ausnahme von einer Art kann der Pistolensack als charakteristische Sackform der *anatipennella*-Gruppe angesehen werden. Die meisten natürlichen Gruppen weisen aber keine deutlich wahrnehmbaren Beziehungen zu bestimmten einzelnen Sackformen auf.

Bei der Betrachtung der Beziehungen der natürlichen Gruppen zum übergeordneten Merkmal der Raupensäcke, der Zahl der Klappen am Analende, läßt sich folgendes feststellen. Die ganze Reihe A außer 3 Arten ist durch die 3klappigen Röhren- und Samensäcke charakterisiert. Ferner treten 3klappige Säcke durchgängig oder sehr häufig unter den Arten der *murinipennella-*, *nigricella-* und *spissicornis*-Gruppe der Reihe B auf. Die Säcke mit 3klappigem Verschluß (Samen- und Röhrensäcke) erscheinen also am häufigsten bei den primitiveren Gruppen, obwohl diese Verschlußvorrichtung spezialisierter ist als die 2klappige. Der Grad der Spezialisierung dieses biologischen Merkmals läßt sich also in keinen Zusammenhang mit der Entwicklungshöhe der Gruppen setzen.

Unter den Gruppen, bei denen die 2klappigen Sackformen auftreten, ist die *anatipennella*-Gruppe die einzige, die in ihrer Sackform (Pistolensack) beinahe einheitlich ist. In den übrigen Gruppen dagegen sind verschiedene Sackformen zugleich zu finden, die nur in der Häufigkeit ihres Auftretens innerhalb jeder Gruppe voneinander variieren. So sind in der *trifariella-*, *medicaginis-* und *binderella*-Gruppe die Lappensäcke am häufigsten. Die Scheidensäcke sind meist in der *medicaginis-* und *brevipalpella*-Gruppe anzutreffen, Puppensäcke kommen meist in der *binderella*-Gruppe vor. Blattsäcke dagegen treten unter den meisten natürlichen Gruppen auf. In der ganzen Reihe A sind nur 3 Arten mit 2klappigen Raupensäcken vorhanden. In der Reihe B weisen die primitivsten, die *murinipennella-* und *nigricella*-Gruppe keine 2klappigen Säcke auf. Es scheint also ein deutlicher Zusammenhang zwischen den 2klappigen Säcken und den höher entwickelten Arten der Gattung *Coleophora* zu bestehen, ebenso wie die 3klappigen mit den primitiveren in Beziehung stehen. Wir werden aber noch nicht behaupten können, daß die Entwicklung der Raupensäcke in einem engen Zusammenhang mit der Entwicklung der Gattung verlief, da die vielen Ausnahmen in der Tabelle dem widersprechen.

Wenn wir die Variabilität der Sackformen in den natürlichen Gruppen verfolgen, fällt die Fülle der Sackformen innerhalb der meisten Gruppen der Reihe B auf. In der ganzen Reihe A und den primitiveren Gruppen der Reihe B sind dagegen höchstens 3 Sackformen, meist aber nur eine zu verzeichnen. Es ist also unter den Raupensäcken eine ähnliche Tendenz zur Variabilität der Formen in den höher stehenden Gruppen der Gattung zu verfolgen, wie wir sie bereits bei der Flügelzeichnung festgestellt haben.

Das Gesamtbild der Beziehungen der natürlichen Gruppen zu ihren Pflanzenfamilien wird nur ganz unwesentlich geändert, wenn

wir die Familien, an denen nur eine, höchstens 2 Arten der ganzen Gattung vorkommen, unberücksichtigt lassen. Wir werden daher die Coniferen, Myriacaceen, Polygonaceen, Aceraceen, Tiliaceen, Tamariacaceen, Cornaceen, Borraginaceen und Gramineen aus folgender Darstellung fortlassen. Den Beziehungen zu diesen genannten Familien wird am Ende dieses Abschnittes eine besondere Beachtung geschenkt werden.

Tabelle IV.

Natürliche Gruppen	Nährpflanzenfamilien												
	Salicaceae	Betulaceae	Fagaceae	Ulmaceae	Caryophyllaceae	Chenopodiaceae	Rosaceae	Cistaceae	Papilionaceae	Ericaceae	Labiatae	Compositae	Juncaceae
trifariella							o	o	+		+		
medicaginis						o			+		+	+	
brevipalpella					o						+	+	
vibicella								+	+				
anatipennella	+	+	+				+			o			
spissicornis									+			+	
conyzae					o						+	+	
binderella	+	+	+	+			+			+	o		
nigricella		+	+				+						
murinipennella													+
salicorniae						+							
troglodytella					+	+						+	+
virgaureae					+	+							
millefolii											o	+	

o Nur eine Art der Gruppe kommt an dieser Pflanzenfamilie vor.

Nur bei der *salicorniae*- und *murinipennella*-Gruppe fressen also alle Arten auf Pflanzen einer einzigen Familie. Alle anderen Gruppen stehen in Beziehungen zu mehreren Pflanzenfamilien. Es lassen sich dabei Beziehungen eng verwandter Gruppen in ihrer Gesamtheit zu bestimmten Pflanzenfamilien feststellen. Die Reihe A ist größtenteils auf die Chenopodiaceae, Caryophyllaceae, Compositae und Juncaceae angewiesen. Die *nigricella*-, *binderella*- und *anatipennella*-Gruppen sind meist an die Amentiferen und Rosifloren gebunden, die *binderella*-Gruppe steht auch zu den Ericaceen in

engen Beziehungen. Die Arten der *conyzae-, spissicornis-, vibicella-, brevipalpella-, medicaginis-* und *trifariella*-Gruppe wählen als Futterpflanzen meist die Papilionaceen, Labiaten und Compositen aus.

Es soll nun untersucht werden, ob in der Gattung *Coleophora* ein Parallelismus zwischen der Entwicklung der Nährpflanzenfamilien und den natürlichen Gruppen festzustellen ist. Von den Nährpflanzenfamilien der Reihe A lassen sich die Juncaceae, Chenopodiaceae und Caryophyllaceae zu einer Reihe zusammensetzen, der die Entwicklung dieser Reihe vermutlich gefolgt ist; vorausgesetzt, daß die Monocotyledonen eine ursprünglichere Pflanzengruppe darstellen (was allerdings vielfach bezweifelt wird). Der Fraß vieler Arten der Reihe A auch an den Compositen steht aber in scharfem Widerspruch zur Annahme einer Abhängigkeit der Entwicklung der natürlichen Gruppen von ihren Nährpflanzenfamilien. In der Reihe B ist die primitivste, die *murinipennella*-Gruppe, auf die Juncaceae angewiesen. Die tief im Pflanzensystem stehenden Juncaceae können somit als die ursprünglichste Pflanzenfamilie der Reihe B aufgefaßt werden. Die Arten der höher stehenden *trifariella-, medicaginis-, brevipalpella-* und *vibicella*-Gruppe fressen meist an den Cistaceen, Papilionaceen und Compositen, was der hohen Stellung dieser Familien im Pflanzensystem entspricht. Beim Fraß der Arten der *binderella-, nigricella-* und *anatipennella*-Gruppe an den Amentaceen, Rosaceen oder auch Ericaceen ist es dagegen unvorstellbar, wie natürliche Gruppen, die ihre Entwicklung an den primitiven Amentaceen aufgenommen haben, auch mit den so hoch entwickelten und systematisch weit entfernten Rosaceen und Ericaceen zusammenhängen. Wenn wir uns in diesem Falle auch Herings Ansicht (23) über die engere Verwandtschaft zwischen Amentaceen und Rosaceen anschließen, wonach die Rosaceae viel tiefer im System eingereiht werden müßten, als es bisher der Fall ist, so bleibt der Fraß der *binderella-* und *anatipennella*-Arten auch an Ericaceen doch ungeklärt. Hier ist vielleicht ein Hinweis darauf gegeben, daß die Amentiferen doch nicht so primitiv sind, wie von mancher Seite angenommen wird und daß unsere Untersuchungen parallel mit der Ansicht gehen, daß man in den Amentiferen eine abgeleitete Gruppe im Pflanzenstammbaum zu sehen hat.

Die Fälle des Vorhandenseins vieler *Coleophora*-Arten an Pflanzenarten, die systematisch weit von den ursprünglichen Nährpflanzen entfernt sind, könnten nur bei der Annahme einer sekundären Abwanderung begreiflich gemacht werden. Diese Annahme setzt voraus, daß der Übergang auf Pflanzen erfolgte, die systematisch weit voneinander entfernt sind, wie Amentaceae, Ericaceae, Caryophyllaceae, Compositae. Wir kehren also wieder zu der

Ansicht zurück, zu der wir bei der Betrachtung der Probleme der disjunctiven Oligophagie gelangten: Diese Besiedlung einer neuen Pflanze kann durch das Vorhandensein gemeinsamer chemischer Stoffe, besonders ätherischer Öle, bei der alten und neuen Futterpflanze der Art bedingt werden, wenn auch keine serodiagnostisch nachweisbare Verwandtschaft vorliegt. Aus den chemischen Charakteristica der Futterpflanzen ergab sich, daß viele chemische Stoffe den Amentaceen, Rosaceen und Ericaceen gemeinsam sind. Das Vorkommen der Arten der *binderella-, nigricella-* und *anatipennella*-Gruppe an den eben erwähnten Pflanzenfamilien zugleich würde dann unschwer zu begreifen sein. Chemische Stoffe, die als Anlaß für den Übergang vieler Arten der Reihe A von den primitiven Juncaceen, Caryophyllaceen oder Chenopodiaceen auf die hoch entwickelte Compositae gedient haben könnten, sind wahrscheinlich auch ätherische Öle. Zusammenfassend läßt sich also über die phylogenetischen Beziehungen der natürlichen Gruppen zu ihren Pflanzenfamilien folgendes sagen: Stammesgeschichtliche Zusammenhänge zwischen den natürlichen Gruppen und den Familien ihrer Futterpflanzen lassen sich in großen Zügen wahrnehmen, sie sind aber wegen der wahrscheinlichen sekundären Abwanderung der Arten von ihren ursprünglichen Nährpflanzen nicht immer deutlich zu verfolgen.

„Polyphag in der Raupe sind phyletisch alte Formen; Monophagie ist eine Erwerbung jüngeren Datums“ (Hering, 25, S. 59). Man sollte im natürlichen System eine aufsteigende Reihe erwarten, die mit Polyphagie in der Reihe A anfängt und mit der strengsten Monophagie in den höherstehenden Gruppen der Reihe B abschließt. In Wirklichkeit tritt aber Monophagie am häufigsten gerade in der Reihe A auf. Auch in der Reihe B läßt sich keineswegs von einer Abhängigkeit der Nährpflanzenwahl von der Stellung der Gruppen im natürlichen Systen sprechen. Monophagie tritt zugleich bei den meisten Arten der primitiveren *murinipennella-* und *spissicornis*-Gruppe, wie in den höchststehenden *trifariella-, medicaginis-, vibicella-* und *brevipalpella*-Gruppen auf. Polyphagie, disjunctive und systematische Oligophagie sind verbreitet in den primitiveren *nigricella-* und *binderella*-Gruppen, zugleich aber auch in der hochstehenden *anatipennella*-Gruppe. Die Unterschiede im Verhalten der Raupen der Coleophoriden bei der Pflanzenwahl scheinen in der Stellung der Arten im natürlichen System keine Erklärung finden zu können. Die Mono- oder Polyphagie wie die Zwischenstufen zwischen beiden sind in der Gattung *Coleophora* als Formen der Anpassung der betreffenden Art an bestimmte Eigenschaften der Futterpflanzen

der Raupe aufzufassen, wie wir es bei der Frage der Nahrungswahl der Raupe ausführlich besprochen haben. Monophagie ist so allgemein in allen Gruppen der Reihe A und in der *murinipennella-*, *spissicornis-*, *trifariella-*, *medicaginis-*, *vibicella-* und *brevipalpella*-Gruppe der Reihe B., weil diese natürlichen Gruppen in Beziehungen zu Juncaceen, Caryophyllaceen, Chenopodiaceen, Leguminosen, Labiaten und Compositen stehen. Oligophagie ist dagegen in der *binderella-*, *nigricella-* und *anatipennella*-Gruppe so häufig, weil ihre Futterpflanzen zu den Amentaceen und Rosaceen gehören. Als bester Beweis der ausschlaggebenden Bedeutung der Futterpflanze für den Grad der Mono- oder Oligophagie dient die Tatsache, daß in derselben *binderella*-Gruppe die Arten, die an Ericaceen fressen, schon monophag sind.

Es sollen zuletzt die Fälle betrachtet werden, wo eine ganze Pflanzenfamilie nur mit einer Art innerhalb der ganzen Gattung oder innerhalb einer der natürlichen Gruppen in Beziehung steht. Wir stellen diese Pflanzenfamilien und die in ihnen vorkommenden Coleophorenarten in folgendem Verzeichnis zusammen:

Pflanzenfamilie	Art	Gruppe
Gramineae	*C. lixella* Z., *C. ornatipennella* Hb.	*trifariella*
Polygonaceae	*C. hydrolapathella* Her.	„
Cistaceae	*C. bilineella* H.-S.	„
Chenopodiaceae	*C. stefanii* Joan.	*medicaginis*
Caryophyllaceae	*C. chalcogrammella* Z.	*vibicella*
„	*C. leucapennella* Hb.	*brevipalpella*
Ericaceae	*C. pyrrhulipennella*	*anatipennella*
Labiatae	*C. albitarsella* Z.	*binderella*
Tamaricaceae	*C. asthenella* Const.	„
Pinaceae	*C. laricella* Hb.	*troglodytella*
Borraginaceae	*C. onosmella* Brahm	*millefolii*
Labiatae	*C. wockeella* Z.	*virgaureae*

Wenn wir die Kopulationsorgane der eben angegebenen Arten betrachten, fällt es auf, wie abweichend sie von denen der übrigen Arten ihrer Gruppen gebaut sind. Bei den meisten von diesen Arten waren wir daher im systematischen Teil unserer Arbeit gezwungen hinzuzufügen, daß sie nur anhangsweise zu ihrer Gruppe gestellt werden können. Auch in den Merkmalen des Flügelmusters und der Flügelbekleidung weichen sie oft sehr stark von den übrigen Arten ihrer Gruppe ab. Die Raupensäcke fallen meist durch ihren abweichenden Typus innerhalb ihrer Gruppen auf. So sind *C. laricella* Hb. und *C. onosmella* Brahm die einzigen Arten in der Reihe A, die Blattsäcke anfertigen. Die Eigentümlichkeiten in Habitus,

Kopulationsorganen und Lebensweise bei den im Verzeichnis aufgeführten Arten, die in solchem deutlichen Zusammenhang mit ihrem Vorkommen an speziellen Pflanzenfamilien stehen, scheinen uns einen wichtigen Beweis für die Annahme eines besonderen Einflusses der Futterpflanze auf die Artumbildung zu liefern.

Zusammenfassung der Ergebnisse.

1. Die Kopulationsapparate der Männchen der mitteleuropäischen und eines Teiles der südeuropäischen Arten der Lepidopterenfamilie *Coleophoridae* werden vergleichend untersucht und abgebildet; gelegentlich werden auch die weiblichen Apparate in die Untersuchung einbezogen. Es zeigt sich, daß die Gattungen ein gemeinsames Familienmerkmal im Bau des Gnathos besitzen. Die Gattung *Coniodoma Z.* ist auf Grund der Untersuchung in die Gattung *Coleophora* einzureihen. Die bisher zweifelhafte Stellung der Gattung *Metriotes* H.-S. wird endgültig festgelegt: sie ist zu den *Coleophoridae,* nicht zu den *Momphidae* zu verweisen.

2. Die Arten der Gattung *Coleophora* werden auf Grund des Baues der männlichen Kopulationsapparate in natürliche Verwandtschaftsgruppen geordnet, wobei die Arten mit komplizierter organisiertem Apparat als die primitiveren, die mit vereinfachtem als die höher entwikelten Arten angesehen werden. Die Ausbildung der Verdickungsleisten des Aedoeagus gestattet die erstmalige Aufteilung der Gattung in 2 Reihen. Die Arten der Reihe B zeigen unter sich eine große Ähnlichkeit in den Sexual-Armaturen. Es wird daraus geschlossen, daß es sich bei ihnen um eine Gruppe handelt, deren Arten sich erst in jüngerer Zeit voneinander entfernt und spezifischen Wert erhalten haben.

3. Die Valven-Penis-Relation von Poljanec ist auf die vorliegenden Gattungen nicht anzuwenden.

4. Es ist nicht anzunehmen, daß in allen Fällen die Verschiedenheit der Kopulationsorgane eine Kreuzung nah verwandter Arten mechanisch verhindern kann; in einer Anzahl von Fällen bestehen zwischen den Arten so geringe Unterschiede, daß eine Wirksamkeit der Organe in dieser Hinsicht kaum angenommen werden kann.

5. Veränderungen im Kopulationsapparat treten bei den beiden Geschlechtern unabhängig voneinander auf.

6. Innerhalb der gefundenen natürlichen Gruppen gehen die Merkmale der Kopulationsapparate in vielen Fällen mit denen der Flügelzeichnung und Fühlerausbildung (die bisher nur für die

Klassifizierung verwendet wurden) parallel. Die Entwicklungsreihe aber, die man auf Grund dieser äußerlichen Kennzeichen aufstellen kann, deckt sich nicht mit der natürlichen Gruppierung auf Grund des Baues der Sexual-Armaturen. Der wichtige Haarpinsel am Wurzelglied der Fühler scheint monophyletisch, die Beschuppung der Fühlergeißel polyphyletisch entstanden zu sein.

7. Die Auffassung von Sich, daß das Fehlen des letzten Abdominalbeinpaares bei den Raupen mancher Coleophoriden als ein Merkmal der Differenzierung (Anpassung an das Leben im Raupensack) anzusehen ist, wird durch die Stellung der Arten im natürlichen System bestätigt.

8. Samenfraß wird nur bei den tiefer stehenden Gruppen der Gattung beobachtet.

9. Gewisse Gruppen weisen einen einheitlich gebauten Raupensack innerhalb der Gruppen auf; die Raupensäcke mit 3klappiger Analöffnung stehen zu den primitiveren, die mit 2klappiger Öffnung zu den mehr spezialisierten Gruppen in näherer Beziehung.

10. Zusammenhänge zwischen den natürlichen Gruppen und der stammesgeschichtlichen Stellung ihrer Nährpflanzen im Pflanzensystem lassen sich nur in großen Zügen wahrnehmen. Das Vorkommen von Monophagie bei den Raupen der Gattung ist unabhängig sowohl von der Stellung der ausgewählten Arten im System wie auch der auswählenden Arten innerhalb der natürlichen Gruppierung der Gattung *Coleophora*. Es scheint eine Bindung an den Gehalt an Alkaloiden und Saponinen in bestimmten Pflanzen für die Monophagie der betreffenden Arten maßgebend zu sein.

11. Bei der systematischen Oligophagie und Monophagie bleibt bis zum experimentellen Nachweis die Frage unentschieden, ob das Plasma-Eiweiß oder andere Stoffe der Pflanze den Reiz darstellen, der die Eiablage des Weibchens auslöst. Die disjunctive Oligophagie beruht wahrscheinlich auf dem Vorhandensein gleichartiger chemischer Stoffe bei Pflanzen, die systematisch weit voneinander entfernt stehenden Familien angehören.

12. In systematischer Hinsicht werden einige bisher als Arten gedeutete Formen auf Grund der Übereinstimmung des männlichen Kopulationsapparates als nur biologische Unterarten erkannt: *Coleophora milvipennis* Z. und ihre ssp. *badiipennella* Dup. und ssp. *alnifoliae* Bar.; *C. trigeminella* Fuchs und ssp. *kroneella* Fuchs; *C. siccifolia* Stt. und ssp. *uliginosella* Glitz; *C. niveicostella* Z. und ssp. *albicostella* Dup.; *C. discordella* Z. und ssp. *arenariella* Z.; *C. anatipennella* Hbn. und ssp. *albidella* H.-S.; *C. silenella* H.-S. und ssp. *nutantella* Mühl. & Frey; *C. virgaureae* Stt. und ssp. *asteris* Mühl. — Die an Alnus lebenden Stücke der bisherigen *C. limosipennella* Dup. stellen eine neue Unterart von *C. milvipennis* Z. dar.

Literaturverzeichnis.

1. Bemmelen, J. F. Über die Entwicklung der Farben und Adern auf den Schmetterlingsflügeln. Tijdschr. Ned. Dierk. 2. 1889. 235—247. — 2. Berges Schmetterlingsbuch neu bearbeitet von H. Rebel. Stuttgart 1910. — 3. Bethge, Walther. Begründung einer Phylogenie der paläarktischen Lithocolletis-Arten. Inaug.-Diss. Berlin 1923. — 4. Bruand, M. Essai monographique sur le genre Coleophora. Ann. Soc. Ent. France 7. 1859. 375—414. — 5. Brues, T. Charles. The specifity of food-plants in the evolution of phytophagous insects. Amer. Naturalist 58. 1924. 127—144. — 6. Busk, A. and Heinrich, C. On the male genitalia of the Microlepidoptera and their systematic importance. P. Ent. Soc. Washington 23. 1921. 145—152. — 7. Cholodkowski, N. A. Über biologische Unterarten. Bull. Ac. Pétersbourg 4. 1910. 751—774. — 8. Chretien, P. Les Coleophora du Dorycnium. Le Naturaliste 22. 1900. 68—70. — 9. Constant, A. Descriptions d'espèces nouvelles de Microlépidoptères. Ann. Soc. Ent. France 63. 1893. 399—402. — 10. Drohsin, J. Über Art und Rassenunterschiede der männlichen Kopulationsorgane von Pieriden (Lep.) Stuttgart 1933. — 11. Enslin, E. Die Tenthredinoidea Mitteleuropas. Berlin 1918. — 12. Escherich, C. Die biologische Bedeutung der Genitalanhänge der Insekten. Verh. Zool. Ges. Wien. 42. 1892. 225—240. — 13. Fuchs, A. Microlepidopteren des Rheingaues. Stett. Ent. Zeit. 42. 1881. 451—470. — 14. Gilg, E. und Schürhoff, P. N. Unsere Erfahrungen über die Brauchbarkeit der Serodiagnostik für die botanische Verwandtschaftsforschung. Ber. D. Bot. Ges. 45. 1927. 315—336. — 15. Handlirsch, A. Die systematischen Grundbegriffe. Handb. Ent. 3. Jena 1925. 61—78. — 16. Harrison, J. W. Experiments of the egg-laying instincts of the Saw Fly Pontania salicis Chr. and their bearing on the inheritance of acquired characters. P. R. Soc. 101. 1927. — 17. Heinemann, H. Die Schmetterlinge Deutschlands und der Schweiz. Braunschweig. 2. H. I. 1870. H. II. 1877. — 18. Hering, Ed. Zuträge und Bemerkungen zur Pommerschen Microlepidopteren-Fauna. Stett. Ent. Zeit. 54. 1893. 80—120. — 19. Hering, M. Minenstudien. I D. Ent. Z. 1920. 133—143. II D. Ent. Z. 1921. 123—147. III D. Ent. Z. 1923. 188—206. V Z. wiss. Ins.-Biol. 20. 1925. 125—136. VIII Z. angew. Ent. 13. 1927. 156—198. IX Zool. Jahrb. 55. 1928. 535—588. X Z. angew. Ent. 17. 1931. 431—471. — 20. Ders. Coleophora hydrolapathella Mart. Hering spec. nov. Tijdschr. Ent. 63/64. 1920/21. 179—185. — 21. Ders. Kleinschmetterlinge und Fliegen neu für die Mark Brandenburg. D. Ent. Z.

1921. 273—277. — 22. Ders. Oligophagie bei Blattminierern. Ent. Jahrb. 33/34. 1924/25. 81—88. — 23. Ders. Ökologie der blattminierenden Insektenlarven. Zool. Bausteine. Berlin 1926. — 24. Ders. Die Oligophagie der blattminierenden Insekten. III. Int. Ent. Kongreß Zürich 1925. 2. 216—230. Weimar 1926. — 25. Ders. Biologie der Schmetterlinge. Berlin 1926. — 26. Ders. Galle und Mine. Ent. Jahrb. 36. 1927. 65—74. — 27. Ders. Methode und Technik der Untersuchung des Sexualapparates der Insekten. Mikrokosmos. 24. 1930/31. 121—125. — 28. Ders. Die Schmetterlinge. Die Tierwelt Mitteleuropas. Ergänzungsbd. I. Leipzig 1932. 29. Hering, O. Die Blattminen der Rosen. Anz. Schädlingsk. 2. 1926. 29—32. — 30. Herrich-Schäffer, S. A.W. Schmetterlinge von Europa. 5. Regensburg 1847. 219—259. — 31. Ders. Revision der europäischen Schmetterlingsfauna (Tineina). CB. Sammler Ins. Regensburg 1860. — 32. Herrick, W. Notes on the life history of the larch case bearer (Coleophora laricella Hb.). Ann. Ent. Soc. America. 4. 1911. 68—70. — 33. Heymons, R. Der morphologische Bau des Insektenabdomens. Zool. Centralbl. 6. 1899. 537—556. — 34. Hoffmann, O. Beiträge zur Kenntnis der Coleophoren. CB. zool.-miner. Ver. Regensburg 1877. 28—31. — 35. Hoover, W. W. Notes on an Elm Leaf Case-bearer Coleophora limosipennella (Duponchel). Ent. News. 15. 1904. 54—57. — 36. Hübner, J. Verzeichnis bekannter Schmetterlinge. Augsburg 1816. — 37. Joannis, J. Note sur une espèce nouvelle de Coleophora provenant de Sicile. Bull. Soc. Ent. France 1899. 331—333. — 38. Ders. Observations sur Coleophora flavaginella Z. Bull. Soc Ent. France 1928. 208—211. — 39. Jollos, V. Über die experimentelle Hervorrufung und Steigerung von Mutationen bei Drosophila melanogaster. Biol. Zentralbl. 50. 1930. 541—554. — 40. Ders. Genetik und Evolutionsproblem. Verh. D. Zool. Ges. 35. 1931. 252—295. — 41. Ders. Über den gegenwärtigen Stand des Evolutionsproblems. Forsch. u. Fortschr. 1932. 138—140. — 42. Jordan, K. On mechanical selection and other problems. Nov. zool. 3. 1896. 426—525. — 43. Ders. Der Gegensatz zwischen geographischer und nicht geographischer Variation. Z. wiss. Zool. 83. 1905. 151—210. — 44. Kersten, H. Über die Begriffe der natürlichen, der systematischen und der genetischen Verwandtschaft der Organismen. Jena. Z. Naturwiss. 79. 1907. 272—293. — 45. Kosminsky, P. Einwirkung äußerer Einflüsse auf Schmetterlinge. Zool. Jahrb. allg. Zool. 30. 1911. 322—338. — 46. Ders. Veränderungen an den Kopulationsorganen unter dem Einfluß von Kälte. Zool. Jahrb. allg. Zool. 31. 1912. 298—302. — 47. Krone, W. Über die bisher unbekannten

ersten Stände einiger Microlepidopteren. Jahresber. Wien. Ent. Ver. 1904. 93—103. — 48. Kusnezov, N. J. Parametriotes theae. Rev. Russ. Ent. 15. 1915. 627—652. — 49. Ders. Insectes Lépidoptères. 1. Petrograd 1915. — 50. Ders. Insectes Lépidoptères. 1. Livr. 2. Leningrad 1929. CCCXLV—CCCLXIV. — 51. Ders. Abhängigkeit der geographischen Verbreitung der Weißlinge, Asciidae, von der Verbreitung ihrer Futterpflanzen und der chemischen Zusammensetzung der letzteren. Z. Morphol. Ökol. 17. 1930. 778—793. — 52. Lenz, F. Zur Klärung der Rassenfrage in der Entomologie. Mt. Münch. Ent. Ges. 13. 1924. 41—54. — 53. Mehta, Raj Dey. Comparative morphology of the male genitalia in Lepidoptera. Rec. Ind. Mus. 35. 1933. 197—266. — 54. Meisenheimer, J. Geschlecht und Geschlechter im Tierreiche. 1. Jena 1921. — 55. Mell, Rudolf. Biologie und Systematik der südchinesischen Sphingiden. Berlin 1922. 32—53. — 56. Meyer, F. Die Raupen und ihre Nahrungspflanzen. Ent. Jahrb. 30. 1921. 95—103. — 57. Mez, C. und Gohlke, K. Physiologisch-systematische Untersuchungen über die Verwandtschaften der Angiospermen. Beitr. Biol. d. Pfl. 12. 1914. 173. — 58. Mitterberger, K. Eigentümlichkeiten im Bau und der Lebensweise einiger Mikrolepidopteren-Raupen. Ent. Jahrb. 25. 1916. 139—144. — 59. Ders. Die röhrentragenden heimischen Coleophora-Arten. Ent. Jahrb. 27. 1918. 127—131. — 60. Molisch, Hans. Mikrochemie der Pflanze. Jena 1923. — 61. Ders. Pflanzenchemie und Pflanzenverwandtschaft. Jena 1933. — 62. Mühlig, G. G. Zur Naturgeschichte der Coleophoren. Stett. Ent. Zeit. 25. 1864. 160—165. — 63. Mueller, A. Der Stammbaum der deutschen Tachiniden. Nova Acta. Leop. Carol. 108. 1926. Nr. 1. 21—30. — 64. Nalepa, A. Die Systematik der Eriophyiden, ihre Aufgabe und Arbeitsmethode. — Verh. Zool.-Bot. Ges. 67. Wien 1917. 12—38. — 65. Needham, Frost et Tothill. Leaf-mining insects. London 1928. — 66. Norris, M. Contributions towards the study of insectfertility. P. Zool. Soc. London. 1932. 595—610. — 67. Nüßlin, O. Über ein neues System der heimischen Borkenkäfer auf phylogenetischer Basis. Verh. Ges. D. Naturf. Ärzte. 83. 1911. 425—436. — 68. Petersen, W. Beiträge zur Morphologie der Lepidopteren. Mém. Ac. Pétersbourg. 9. 1900. 1—144. — 69. Ders. Bemerkungen zur Systematik der Schmetterlinge. Allg. Z. Ent. 7. 1902. 500—506. — 70. Ders. Entstehung der Arten durch physiologische Isolierung. Biol. Centralbl. 22. 1903. 468—477. — 71. Ders. Die Morphologie der Generationsorgane der Schmetterlinge und ihre Bedeutung für die Artbildung. Mém. Ac. Pétersbourg. 16. H. 8. 1904. 1—84. — 72. Ders.

Über beginnenden Artdivergenz (Hadena adusta). Archiv f. Rassen- u. Ges. Biol. 2. 1905. 641—662. — 73. Ders. E. Beitr. zur Kenntnis der Gattung Eupithecia Curt. D. Ent. Z. „Iris". 22. 1909. 293—314. — 74. Ders. Die Artfrage. III. Intern. Ent. Kongr. Zürich 1925. Weimar 1926. 352. — 74a. Ders. Zur Frage der Artberechtigung von Coleophora algidella Z. Ent. Tidskr. 1931. 258—262. — 74b. Ders. Hat die Nahrung einen Einfluß auf die Artbildung? Notulae Ent. 11. 1931. 147—150. — 75. Ders. Die Blattminierer-Gattungen Lithocolletis und Nepticula. Stett. Ent. Zeit. 88. 1927. 113—174. — 76. Ders. Nahrung und Genotypus. Z. Morphol. Ökol. 20. 1931. 670—690. — 77. Pictet, A. Un nouvel exemple de l'héridité des charactères acquis. Mém. Soc. Phys. Nat. Genève. 35. 1905—1907. 45. — 78. Pierce, F. N. The genitalia of the group Noctuidae of the Lepidoptera of the British Islands. Liverpool 1909. — 79. Ders. The genitalia of the group Geometridae of the Lepidoptera of the British Islands. Liverpool 1914. — 80. Ders. The genitalia of the group Tortricidae of the Lepidoptera of the British Islands. Oundle. Northants 1922. — 81. Pjatakova, V. L. To the biology of the case bearers (Coleophora) of fruit-trees. Bull. Mleew Horticult. Exp. Stat. Mleew 1931. — 82. Plate, L. Selektionsprinzip und Probleme der Artbildung. Leipzig 1913. — 83. Ders. Bemerkungen zu den Jollosschen Orthomutationen von Drosophila. Biol. Centralbl. 51. 1931. 134—136. — 84. Poljanec, L. Zur Morphologie der äußeren Geschlechtsorgane bei den männlichen Lepidopteren. Arbeit. Zool. Inst. Wien. 13. 1902. 155—196. — 85. Rensch, B. Zoologische Systematik und Artbildungsproblem. Verh. Deut. Zool. Ges. 36. 1933. 19—83. — 86. Ders. Geographische, individuelle und ökologische Variabilität. Arch. Naturgesch. N. F. 1. 1932. 94—113. — 87. Richards, O. W. The genitalia of Coleophora murinipinella Dup. and allied species. Ent. Monthly Mag. 65. 1929. 3—4. — 88. Schröder, Chr. Die Untersuchung der männlichen Genitalanhänge als Kriterium für die Artberechtigung. Ill. Z. Ent. 5. 1900. 305—307. — 89. Ders. Über experimentell erzielte Instinktvariationen. Verh. D. Zool. Ges. 13. 1903. 158—166. — 90. Schütze, K. T. Die Biologie der Kleinschmetterlinge. Frankfurt a. M. 1931. — 91. Sich, A. Notes on the genus Coleophora. P. South London Soc. 1904/1905. 1—11. — 92. Ders. Observations on the family Coleophorides. Ent. Rec. 33. 1921. 133. Ent. Rec. 34. 1922. 86—89. Ent. Rec. 35. 1923. 105—113. — 93. Sorhagen, L. Coleophora albidella H.-S. Ill. Z. Ent. 5. 1900. 113—114. — 94. Spuler, A. Die Schmetterlinge Europas. 2/3. Stuttgart 1910. — 95. Stäger, R. Beobachtungen an der Raupe von Coleophora. gryphipennella Bouché.

Z. wiss. Ins.-Biol. 13. 1917. 204—207. — 96. Stainton, H. T. The natural history of the Tineina. 4/5. London 1859/60. — 97. Standfuß, M. Zur Frage der Unterscheidung der Arten bei den Insekten. Ent. Z. 17. 1903—1904. 10—12. — 98. Standfuß, R. Der äußere Genitalapparat der Lepidopteren und seine biologische Bedeutung. Mt. Schweiz. Ent. Ges. 12. 1914. 201—210. — 99. Staudinger, O. und Rebel, H. Catalog der Lepidopteren des paläarktischen Faunengebietes. Berlin 1901. — 100. Stichel, H. Kritische Bemerkungen über die Artberechtigung der Schmetterlinge. Berlin. Ent. Zeit. 44. 1899. 1—47. — 101. Stitz, H. Der Genitalapparat der Mikrolepidopteren. 1. Der männliche Apparat. Zool. Jahrb. Anat. 14. 1900. 135—171. — 102. Ders. Der Genitalapparat der Mikrolepidopteren. 2. Der weibliche Apparat. Zool. Jahrb. Anat. 15. 1901. 385—434. — 103. Straßburger, E. Lehrbuch der Botanik. Jena 1928. — 104. Suire, J. Notes biologiques sur quelques Coléophores (Lep.) de la région de Montpellier. Bull. Soc. Ent. France. 1927. 45—48. — 105. Suster, M. P. Erblichkeit aufgezwungener Futterannahme bei Drosophila repleta Wollaston. Anz. Ak. Wiss. Wien. 26. 1931. 270. — 106. Thorpe, W. H. Biological races in insects and allied groups Biol. Rev. 5. 1930. 117—212. — 107. Turner, H. J. Further notes on the genus Coleophora. Ent. Rec. 16. 1904. 32—34. — 108. Ders. Notes on Coleophora hemerobiella Sc. Ent. Rec. 17. 1905. — 109. Ders. Notes on Coleophora nigricella Stph. and C. conyzae Z. Ent. Rec. 18. 1906. 11—13. — 110. Ders. Notes on Coleophora alcyonipennella Koll. Ent. Rec. 18. 1906. 41—42. — 111. Ders. Notes on Coleophora solitariella Z., C. pyrrhulipennella Z., C. laricella Hb., C. albitarsella Z. Ent. Rec. 18. 1906. 118—122. — 112. Ders. Notes on Coleophora discordella Z., C. olivacella Stt., C. lineolea Hw. Ent. Rec. 18. 1906. 173—174. — 113. Ders. Notes on Coleophora fuscedinella Z. Ent. Rec. 18. 1906. 311—312. — 114. Ders. Notes on the Coleophoridae. Ent. Rec. 19. 1907. 8—10. — 115. Ders. Notes on the Coleophora badiipennella Dup. Ent. Rec. 19. 1907. 39. — 116. Ders. Notes on the various species of the genus Coleophora. Ent. Rec. 24. 1912. 281—283. — 117. Ders. Notes on the Coleophoridae. Ent. Rec. 29. 1917. 150—152. — 118. Tutt, J. W. Notes on Life-Histories, Larvae etc. Ent. Rec. 16. 1904. 153. — 119. Verschaffelt, E. Die Ursache der Nahrungsauswahl bei einigen pflanzenfressenden Insekten. Versl. K. Ak. Wetensch. Amsterdam. 19. 1910. 594—600. — 120. Voigt, G. Über den Befall sekundärer Substrate durch Blattminierer. Z. Pflanzenkrankh. 42. 1932. 513—541. — 121. Waters, E. G. R. Three additions to the British list of Tineina. Ent. Monthly Mag.

61. 1925. 82—87. — 122. Ders. Tineina in the Oxford District. Ent. Monthly Mag. 63. 1927. 69—75. — 123. Ders. Notes on the Coleophorinae. Ent. Monthly Mag. 63. 1927. 182—184. — 124. Ders. Coleophora albidella H.-S., a distinct species. Ent. Monthly Mag. 64. 1928. 32—34. — 125. Ders. Observations on Coleophora caespititiella Z. and glaucicolella Wood. Ent. Monthly Mag. 64. 1928. 47—51. — 126. Ders. Further notes on the Coleophorinae. Ent. Monthly Mag. 64. 1928. 76—78. — 127. Ders. A new Coleophora of the rush feeding group. Ent. Monthly Mag. 65. 1929. 1—3. — 128. Wehmer, C. Die Pflanzenstoffe. Jena 1911. — 129. Wehrli, E. Über den großen Wert der vergleichenden anatomischen Untersuchung des starren Chitinskelettes der weiblichen Genitalorgane für die Unterscheidung schwieriger Arten. Schweiz. Ent. Anz. 2. 1923. 9—10. — 130. Wettstein, R. Die Bedeutung der serodiagnostischen Methode für die phylogenetische systematische Forschung. Z. ind. Abst.-Vererbungslehre 36. 1924. 48. — 131. Wood, J. H. On oviposition and the ovipositor in certain Lepidoptera. Ent. Monthly Mag. 27. 1891. 175—185. — 132. Ders. On rush feeding Coleophorae. Ent. Monthly Mag. 28. 1892. 117—122. — 133. Zeller, P. C. Linnaea entomologica. 4. Stettin 1849. 191—412.

Lebenslauf.

Am 22. Juli 1900 bin ich, Alexander Barasch in Berditschew (Ukraine) als Sohn des Kaufmanns Izchak Barasch und seiner Ehefrau Lea geboren. Ich besuchte die höhere Handelsschule in Berditschew und bestand dort 1920 die Reifeprüfung. 1920 wanderte unsere Familie nach Palästina aus. In Palästina besuchte ich das Lehrer-Seminar in Jerusalem. Nach bestandenem Lehrerexamen im Jahre 1925 erhielt ich eine Anstellung als Volksschullehrer in Merchawia (Palästina). Nach einer 4jährigen Lehrtätigkeit begann ich 1929 meine Studien in Biologie an der Berliner Universität. 1930 wurde ich nach bestandener Ergänzungsprüfung vollimmatrikuliert. Von 1932 an beschäftigte ich mich mit meiner Doktorarbeit am Zoologischen Museum der Universität Berlin. — Ich habe 9 Semester studiert und hörte die Vorlesungen und Uebungen der Herren Professoren: Appel, Brieger, Czaja, Dessoir, Diels, Graebner, Herter, R. Hesse, Heymons, Kniep, Mangold, E. Marcus, Noak, Rieffert, Schlenk, C. Zimmer.

Alexander Barasch.